Garmischer vogelkdl. Ber. 25: 1-39 (1996)

Der Graureiher *Ardea cinerea* in Bayern: Brutbestandserhebung 1995 und Entwicklungstendenz

Stefan Kluth und Einhard Bezzel

KLUTH, S. & E. BEZZEL (1996): The Grey Heron *Ardea cinerea* in Bavaria: census of breeding pairs in 1995 and trends of development. Garmischer vogelkdl. Ber. 25: 1-39.

The number of breeding pairs of Grey Herons were censused in Bavaria in 1995 after a six years pause. 2713 pairs were counted in 149 heronries. Breeding pairs increased about 29 % and heronries about 38 % since 1989. A medium population level of 3600 breeding pairs was estimated. The maximum population size might be 4600 breeding pairs if errors due to census methods are admitted. In 1996 the breeding population will be estimated not below 2000 breeding pairs, if not dramatically influenced by stochastic events.

The Bavarian population seems to approach a higher population level compared with former censuses. In all districts of Bavaria except of Upper Bavaria (Oberbayern), Grey heron populations increased since 1986. Yet numbers of breeding pairs and heronries developed locally in different ways. Largest subpopulations were found in Upper and Lower Bavaria (Ober- und Niederbayern), Swabia (Schwaben) and Lower Franconia (Unterfranken), highest increase in breeding pairs, however, in Upper and Middle Franconia (Ober- und Mittelfranken). External influences like hunting or illegal interventions during breeding phases might destabilize further improvement of population development in Upper Palatinate, Upper and Middle Franconia (Oberpfalz, Ober- und Mittelfranken).

Like in other regions of Germany and Europe, numbers of Grey Herons are increasing since the middle 80ies. New colonization takes place, even of rather sparingly settled regions. Long term pupolation trends cannot be derived from the available long-interval census data. The factors of population dynamics like reproduction, mortality and migration are quite unknown and influences of stochastic events like hard winters, food supply and human disturbances cannot be calculated up to now.

Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau - Institut für Vogelkunde, Gsteigstraße 43, D-82467 Garmisch-Partenkirchen.

Einleitung

Der Graureiher wurde nach starken Bestandsrückgängen Anfang der 60er Jahre in vielen Bundesländern durch das Jagdgesetz ganzjährig geschont. Bestandserholungen und Schäden in der Fischereiwirtschaft führten unter anderem in Bayern dazu, daß die jagdliche Schonung zu Beginn der 80er Jahre unter einer Reihe von einschränkenden Vorschriften wieder aufgehoben wurde, allerdings mit der Maßgabe, den Brutbestand des Graureihers landesweit in regelmäßigen Abständen zu erfassen. Seit 1979 bis 1989 wurden in Bayern alle drei Jahre eine landesweite Graureiher-Brutbestandserhebung durchgeführt. Erst 1995 wurde mit sechs Jahren Abstand eine neuerliche Erhebung vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in Auftrag gegeben.

In der Zwischenzeit wirkten mehrere Faktoren auf die bayerischen Graureiherbestände, die ihre Zahl sowohl positiv, wie auch negativ beeinflußt haben könnten:

- 1990 fegten zwei große Stürme (Wibke und Vivian) über das Land und führten zu beträchtlichen Schäden in der Forstwirtschaft. Zahlreiche Brutplätze des Graureihers wurden zum Teil gravierend verändert: Einzelbrutbäume, aber auch ganze Kolonien sind durch Baumwurf verschwunden oder verlagert worden.
- In den milden Wintern der letzten Jahre dürften Verluste, wie sie in strengen Wintern vor allem bei Jungvögeln üblich sind (KRIEDEMANN 1991, NORTH 1979), gering gewesen sein.
- Seit 1983 sind Abschuß und Fang im Umkreis von 200 m um geschlossene Gewässer wieder vom 16.9. bis 31.10. erlaubt. Dieser Eingriff dürfte nicht nur die regionale Brutpopulation beeinflussen, sondern auch die im frühen Herbst ziehenden Jung- und Altvögel anderer Brutgebiete.
- Nach Berichten von Mitarbeitern vor Ort werden Graureiher nach wie vor illegal verfolgt: Reiher beginnen nach massiven Störungen vor und während der Brutzeit gar nicht erst mit dem Brutgeschäft oder das Brutgeschäft wird vorzeitig abgebrochen. In vielen Brutkolonien zeigten sich Spuren des menschlichen Wirkens: Ehemalige Horstbäume sind gefällt, Durchforstungen werden während der Brutzeit durchgeführt, Alt- und Jungvögel sind aus den Horsten geschossen und liegen tot am Boden.
- Inwieweit sich das Nahrungsangebot landesweit seit der letzten Erhebung verändert hat, läßt sich nicht genau sagen. Man kann aber davon ausgehen,

daß das Nahrungsangebot durch die Zunahme der Gewässerfläche, der Eutrophierung und den Fischbesatz durch Berufs- und Sportfischerei zumindest gleich geblieben ist.

Die bisher durchgeführten Erhebungen (UTSCHICK 1983, SCHÖPF & UTSCHICK 1984, SCHÖPF & HASHMI 1987 und GEIERSBERGER & SCHÖPF 1990) brachten eine Reihe interessanter Erkenntnisse: UTSCHICK (1983) errechnete für 1974 bis 1982 mit einer logistischen Wachstumsfunktion eine Grenzkapazität von 1300 bis 1500 Brutpaaren für Bayern, die aber nach heutigen Kenntnissen den tatsächlichen Brutbestand späterer Jahre deutlich unterschätzt (GEIERSBERGER & SCHÖPF 1990). SCHÖPF & HASHMI (1987) stellten fest, daß die zunehmende Dispersion der Graureiherpopulation bei gleichzeitiger Bestandsabnahme und fehlender Sättigung von Großkolonien nur auf massive Störungen und Verfolgung zurückgeführt werden kann. Schließlich konnten GEIERSBERGER & SCHÖPF (1990) nachweisen, daß der Erfassungsgrad um durchschnittlich 60 Prozent verbessert werden kann, wenn bereits bekannte Kolonien vom Flugzeug aus erfaßt werden.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Brutbestandserhebung 1995 in Bayern dargestellt und mit denen der bisher durchgeführten Erhebungen verglichen. Die methodischen Schwierigkeiten einer landesweiten Brutbestandserhebung werden diskutiert und es wird versucht, den Fehler zu schätzen, der in der Dynamik der Brutbiologie des Graureihers begründet liegt. Die Entwicklung der Graureiherpopulation in Bayern wird nach den neuesten Erkenntnissen bewertet und mit jener in den Nachbarländern verglichen.

Material und Methoden

Wie bei den landesweiten Erhebungen seit 1979 wurde die Brutbestandserhebung 1995 durch Kontrollen von bekannten, erloschenen und potentiellen Koloniestandorten in der Zeit von April bis Juni durchgeführt. Die Zahl der Brutpaare wurde über die Zahl der besetzten Horstbäume in den Kolonien ermittelt. Sie können durch den Schmelz an Horstbäumen und am Boden und/oder durch am Boden liegende Eischalenreste der geschlüpften Jungreiher festgestellt werden. Auch das Auszählen besetzter Horste in gut einsehbaren Kolonien brachte den gewünschten Erfolg.

In einigen Gebieten wie im Allgäu und im Donautal wurde die Erhebung überwiegend vom Flugzeug aus durchgeführt. Die Kolonien wurden durch Fotoaufnahmen dokumentiert und anschließend die Horste ausgezählt. Diese Methode bringt hinsichtlich der Zählgenauigkeit und Erfassungswahrscheinlichkeit bessere Ergebnisse als eine Zählung vom Boden aus (GEIERSBERGER & SCHÖPF 1990, KILIAN et al. 1993).

Durch einen identischen Methodenansatz bei den beiden letzten Erhebungen konnte die Vergleichbarkeit mit den Ergebnisse von 1989 sichergestellt werden. In früheren Erhebungen wurden Zählungen vom Flugzeug aus noch nicht durchgeführt, was die Vergleichbarkeit der Ergebnisse mindert.

Die Bestandserhebung war auch in diesem Jahr mit einem beträchtlichen organisatorischen Aufwand verbunden:

- Das Mitarbeiternetz wurde neu aufgebaut, denn aus allen 71 Landkreisen des Freistaates wurden neben den bewährten Mitarbeitern auch neue Mitarbeiter gewonnen.
- Über 100 freiwillig tätige Mitarbeiter aus den Reihen des Landesbundes für Vogelschutz e.V., der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern e.V., dem Bund für Naturschutz in Bayern e.V. sowie Bedienstete von Landratsämtern, Forstämtern und des Institutes für Vogelkunde in Garmisch-Partenkirchen und Triesdorf wirkten mit und wurden während der Freilanderhebungen fachlich wie organisatorisch betreut.

Die Brutbestandserhebung 1995 konnte nur deshalb erfolgreich durchgeführt werden, weil das Institut für Vogelkunde der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau von einer außergewöhnlich großen Zahl freiwilliger und hoch motivierter Mitarbeiter unterstützt wird. Deshalb möchten wir an dieser Stelle allen Mitarbeitern noch einmal unseren herzlichen Dank für ihre aufgeopferte Zeit und Mühe aussprechen.

Im einzelnen unterstützten uns folgende Damen und Herren bzw. Organisationen: P. Abt, K. Altrichter, J. Bauch, U. Bauer, H. Beran, A. Bergmeier, H. Biebach, W. Bindl, H. Böck, D. Bosse, Bund Naturschutz in Bayern, K. Engelhardt, G. Ettenhuber, K. Fabian, E. Fischer, Flugsportverein Reutte, D. Förster, D. Franz, K. Frobel, D. Fünfstück, H.-J. Fünfstück, I. Geiersberger, R. Grimm, C. Grohmann, K. H. Gugg, I. Gürtler, H.-J. Hage, K. Hammer, S. Hartlaub, O. Hauenschild, F. Heiser, E. Hofmann, G. Hohlt, H. Ilg, H. Jäger, P. Kirchgeorg, H. Klein, L. Kranz, E. v. Krosigk, Landesbund für Vogelschutz, M. Lohmann, Luftamt Süd, H. März, K. Möller, B. Moos, A. Navrath, M. Neumann, H. Novak, Ornithologische Gesellschaft Bayern, S. Pfeifer, B. Pfister,

W. Pilz, V. Probst, H. Ranftl, J. Reichholf, H. Reichholf-Riehm, W. Reinbold, A. Reinsch, H. Rennau, A. Richter, A. Riedenauer, K. Robel, W. Scherzinger, R. Schlemmer, J. Schlögel, P.-M. Schmalz, H. Schmid, H. Schmidbauer, M. Schmidberger, G. Schmidt, H. Schöpf, A. Schuster, J. Siegner, H. Spath, S. Stadler, H. Stickroth, M. Strasser, H. Strecker, K. Trellinger, D. Uhlich, H. Utschick, A. Vidal, D. Walter, W. Waschkowsky, A. Welzenbach, B. Werthmann, A. Willkhofer, H. Wohlmuth, K. Wolfrum, K. Wünsche, P. Zach, W. Ziegler, A. Zugliani.

Wir wünschen uns für weitere Erhebungen eine ebenso fruchtbare und konstruktive Zusammenarbeit wie bisher.

Ergebnisse

Brutbestand 1995

Von 84 Mitarbeitern und regionalen Koordinatoren gingen 1995 bis zum Spätherbst 81 Rückmeldungen ein, was einer Rücklaufquote von 96 Prozent entspricht. Alle Landkreise Bayerns wurden bearbeitet, lediglich in den Landkreisen Landsberg, Dachau, Pfaffenhofen und Traunstein konnten nur Teilerhebungen durchgeführt werden. Bei den Geländeaufnahmen fuhren die Mitarbeiter etwa 20000 km mit dem Auto und legten 1000 km mit dem Flugzeug zurück.

Seit der letzten Zählung von 1989 nahm die Zahl der Brutpaare bayernweit um 29 Prozent auf 2713 gezählte Brutpaare zu (Tab. 1). Die Anzahl der Kolonien erhöhte sich von 108 auf 149 Kolonien, was einer Zunahme von 38 Prozent entspricht.

Die Anzahl der Brutpaare entwickelte sich in den Regierungsbezirken bis 1995 meist positiv (Tab. 1):

- In Mittelfranken stieg die Zahl der Brutpaare um 102 Prozent, gefolgt von Oberfranken (62%), Niederbayern (37%), Unterfranken (34%) und Schwaben (30%) sowie der Oberpfalz (27%).
- Nur in Oberbayern nahm die Zahl der Brutpaare um 8 (2%) ab. Die Zahl der Kolonien stieg dagegen um 9 an.
- In keinem Regierungsbezirk nahm die Zahl der Kolonien ab.

• Am stärksten stiegen die Koloniezahlen in Franken: Oberfranken (300%), Unterfranken (156%) und Mittelfranken (133%). In der Oberpfalz und Schwaben stagnierte die Zahl der Kolonien, in Niederbayern nahm sie um 50 Prozent, in Oberbayern um ein Drittel zu.

Tab. 1: Der Vergleich der Brutpaar- und Kolonienzahl in den Regierungsbezirken von 1989 und 1995. $\Delta N =$ absolute Veränderung zu 1989; $\Delta \% =$ Veränderung in Prozent.

Number of breeding pairs and heronries in different districts of Bavaria in 1989 and 1995. $\Delta N =$ changes in numbers; $\Delta \% =$ changes in percent.

	Brutpaare				Kolonie n			
	1989	1995	Δ N	Δ %	1989	1995	Δ N	Δ %
Oberbayern	436	428	-8	-2	28	37	9	32
Niederbayern	292	400	108	37	16	24	8	50
Oberpfalz	164	208	44	27	16	16	0	0
Oberfranken	58	94	36	62	1	4	3	300
Mittelfranken	87	176	89	102	3	7	4	133
Unterfranken	659	884	225	34	9	23	14	156
Schwaben	401	523	122	30	35	38	3	9
Bayern	2.097	2.713	616	29	108	149	41	38

In Bayern sind seit der letzten landesweiten Brutbestandserhebung 43 Kolonien erloschen; 83 Kolonien wurden neu- bzw. wiedergegründet (Tab. 2).

Aus 11 Landkreisen, gegenüber 30 bei der Zählung 1989, wurden keine Brutnachweise gemeldet (Tab. 2). In Oberbayern waren dies die Landkreise Freising und Erding, in der Oberpfalz Tirschenreuth, in Oberfranken Bamberg, Forchheim, Kronach, Kulmbach und Wunsiedel, in Mittelfranken Fürth, Neustadt/Aisch und Nürnberg Land. In Niederbayern, Unterfranken und Schwaben ist jeder Landkreis mit mindestens einem oder mehreren Brutpaaren besetzt.

Tab. 2: Zahl der neu gegründeten, wieder gegründeten und erloschenen Kolonien, sowie die Verteilung der Landkreise ohne Brutnachweis auf die Regierungsbezirke.

Number of abandoned (column 2), new established (column 3), and re-established (column 4) colonies as well as rural districts without breeding pairs in different districts of Bavaria.

	Seit 1989 erlo- schen / nicht gemeldet	Neu- gründung	Wieder- gründung	Landkreise ohne Brutnachweis
Oberbayern	11	18	2	2
Niederbayern	3	9	2	0
Oberpfalz	7	7	0	1
Oberfranken	0	2	0	5
Mittelfranken	1	5	0	3
Unterfranken	2	15	1	0
Schwaben	19	20	2	O
Bayern	43	76	7	11

Die unterfränkische Teilpopulation mit ihren großen Kolonien im Maintal weist die höchste Dichte auf (10 Brutpaare/100 km²). Niederbayern hat mit 3,9 Brutpaaren die gleiche Dichte wie der bayerische Durchschnitt (3,8 Brutpaare/100 km²). Die Dichten von Oberpfalz, Oberfranken, Oberbayern und Mittelfranken liegen unter, die von Schwaben mit 5 Brutpaaren/100 km² über dem landesweiten Durchschnitt (Tab. 3).

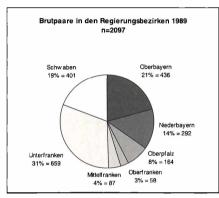
Tab. 3: Brutpaardichte in den Regierungsbezirken (pro 100 km²).

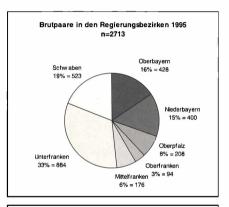
Number of breeding pairs, size of different districts and density of breeding pairs per 100 km^2 in Bavaria.

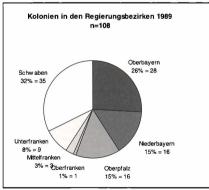
		Fläche	Brutpaare /
	Brutpaare	km²	100 km²
Oberbayern	428	17.529	2,4
Niederbayern	400	10.331	3,9
Oberpfalz	208	9.655	2,2
Oberfranken	94	7.231	1,3
Mittelfranken	176	7.246	2,4
Unterfranken	884	8.532	10,4
Schwaben	523	9.993	5,2
Bayern	2.713	70.518	3,8

Regionale Entwicklung

Die Verteilung der Brutpaar- und Koloniezahlen auf die Regierungsbezirke glich im großen und ganzen der Erhebung 1989 (Abb. 1). In Oberbayern reduzierte sich 1995 die Zahl der Brutpaare von 21 auf 16 Prozent und hatte damit den gleichen Anteil wie Niederbayern.







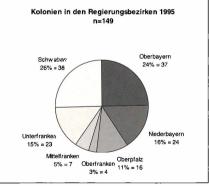


Abb. 1: Anteile der Brutpaare und Kolonien in den Regierungsbezirken Bayerns im Vergleich der Brutbestandserhebungen 1989 und 1995.

Distribution of breeding pairs and colonies over the different districts of Bavaria in 1989 and 1995.

Die große Masse der Graureiher brütete in Unterfranken, Schwaben, Oberbayern und Niederbayern. Unterfranken stellte ein Drittel der gesamten Brutpopulation in Bayern. Die wenigsten Brutpaare fanden sich in Oberfranken, Mittelfranken und der Oberpfalz.

Die Verteilung der Kolonien auf die Regierungsbezirke war in beiden Jahren im Wesentlichen gleich.

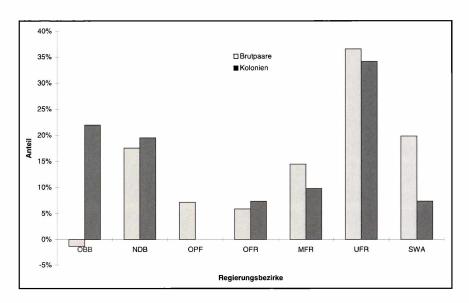


Abb. 2: Die Anteile der Regierungsbezirke am Gesamtzuwachs der Brutpaare und Kolonien in Bayern.

Percentages in de-/increase of pairs/heronries in different districts of Bavaria in relation to the total increase of breeding pairs/heronries in Bavaria.

Unterfranken hatte mit über 30 Prozent den größten Anteil an der Gesamtzunahme der Brutpaare und Kolonien in Bayern (Abb. 2). Niederbayern, Mittelfranken und Schwaben steuerten mit 15 bis 20 Prozent relativ hohe Anteile bei den Brutpaaren bei. Die Kolonien in Ober- und Niederbayern nahmen hingegen nur noch um 20 Prozent zu. Einen deutlich geringeren Anteil (unter 10%) an der

Gesamtzunahme wiesen die Oberpfalz und Oberfranken auf; bei den Kolonien steuerten Oberfranken, Mittelfranken und Schwaben unter 10 Prozent der Gesamtzunahme bei, der Bestand der Oberpfalz stagnierte.

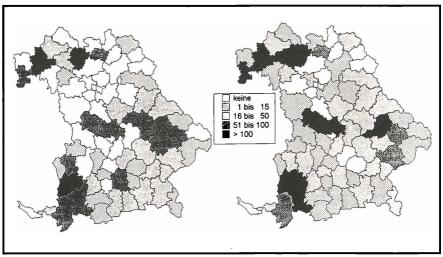


Abb.3: Verteilung der Graureiher-Brutpaare in den Landkreisen Bayerns.

Distribution of the numbers of Grey Heron breeding pairs in the rural districts of Bayaria.

Die Graureiher-Brutpaare verteilten sich früher wie heute ungleichmäßig über die Fläche Bayerns (Abb. 3). Die Schwerpunktgebiete aus der Erhebung 1989 wurden ausgebaut, damals schwach besiedelte Gebiete sind heute gut besetzt und vormals unbesiedelte Gebiete konnten neu besiedelt werden. Deutliche Konzentrationen lassen sich in Franken endlang des Mains erkennen, außerdem um das Altmühltal herum, in Niederbayern an der unteren Donau, der Isar und im Vilstal sowie im Allgäu.

Populationsdynamik

Die durchschnittliche Koloniegröße nahm gegenüber der letzten Erhebung bayernweit um ein Brutpaar ab (Tab. 4). Im Vergleich der einzelnen Regie-

rungsbezirke ergaben sich sehr unterschiedliche mittlere Koloniegrößen: So sind die Kolonien in Unterfranken im Mittel mehr als dreimal so groß wie in Oberbayern. Die durchschnittliche Koloniegröße schwankt aber auch zwischen den einzelnen Erhebungen beträchtlich: Extrem in Ober-, Mittel- und Unterfranken etwas gemäßigter in Ober- und Niederbayern sowie in Schwaben.

Tab. 4: Die durchschnittliche Koloniegröße in den Regierungsbezirken nach den Bestandserhebungen 1979, 1983, 1986, 1989 und 1995.

Average size of heronries (breeding pairs) in different districts of Bavaria.

	1979	1983	1986	1989	1995
Oberbayern	12,1	13,2	13,7	15,6	11,6
Niederbayern	26,0	23,0	12,8	18,3	16,7
Oberpfalz	-	7,5	7,7	10,3	13,0
Oberfranken	-	18,0	8,0	58,0	23,5
Mittelfranken	3,7	4,0	11,5	29,0	25,1
Unterfranken	41,4	35,8	42,0	73,2	38,4
Schwaben	17,7	11,5	9,2	11,5	13,8
Bayern	17,4	16,3	14,7	19,4	18,2

Wie bereits bei den vorangegangenen Erhebungen festgestellt, brüteten etwas über ein Drittel aller Brutpaare (34%) in Kleinkolonien mit weniger als 20 Brutpaaren (Abb. 4a). Die Zahl der Kleinkolonien machte einen Anteil von zwei Dritteln aller Kolonien in Bayern aus (Abb. 4b). Bemerkenswert ist außerdem, daß ein stattliches Fünftel aller Brutpaare (24%) in den wenigen Kolonien (2%) mit über 100 Brutpaaren brüteten. Diese Kolonien befanden sich alle in Unterfranken. Die mittelgroßen Kolonien mit mehr als 20 und weniger als 100 Brutpaaren sind mit 42% der Brutpaare besetzt und haben einen Anteil von 21 Prozent an allen Kolonien. Auffällig ist, daß die Klassen zwischen 61 und 100 Brutpaaren fast nicht besetzt waren.

Im Vergleich zu 1989 wurden zum Teil erhebliche Verschiebungen in der Besetzung der Häufigkeitsklassen festgestellt. In den unteren Klassen bis 20 Brutpaare stiegen sowohl die Zahl der Brutpaare (um 70%) als auch die Zahl der Kolonien (um 50%). Die großen Kolonieklassen zwischen 21 und 100 Brutpaare waren dagegen nicht mehr so stark belegt: Brutpaare wie Kolonie

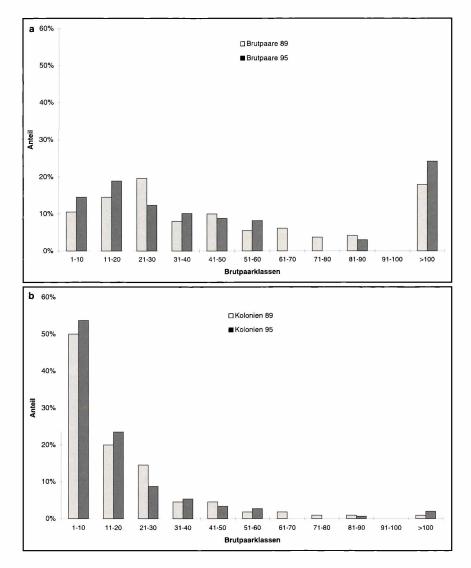


Abb. 4: Die Verteilung der Brutpaare (a) und Zahl der Kolonien (b) bezogen auf die Brutpaarklassen der Kolonien.

Distribution of breeding pairs (a) and number of heronries (b) per size classes of breeding pairs in heronries.

waren um zwei Drittel stärker mit Brutpaaren besetzt als 1989, ihre Zahl stieg von einer auf drei Kolonien.

Nachdem sich die Graureiherpopulation Bayerns scheinbar in den Jahren 1980 bis 1986 um einen Maximalwert (K-Wert) einspielte, wuchs sie in den letzten zehn Jahren wieder kräftig an (Abb. 5).

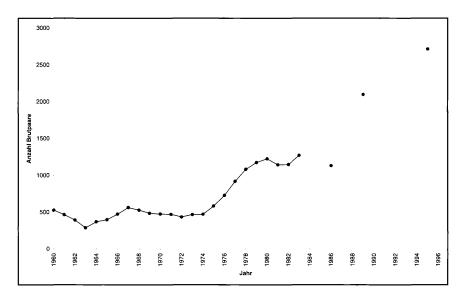


Abb. 5: Die Entwicklung der Brutpaarzahl in Bayern seit 1960 (1960-1982 nach UTSCHICK 1983, danach Daten Institut für Vogelkunde).

Development of the Grey Heron population in Bavaria (number of pairs).

In den Teilpopulationen der Regierungsbezirke nahm die Zahl der Brutpaare seit 1986, ähnlich wie in ganz Bayern, stark zu (Abb. 6). Überraschend ist der immense Wachstumsschub der ohnehin schon individuenstarken unterfränkischen Teilpopulation um fast das Dreifache des Ausgangsbestandes von 1986. In Oberbayern - als einzige Ausnahme - scheinen die Brutpaarzahlen momentan zu stagnieren.

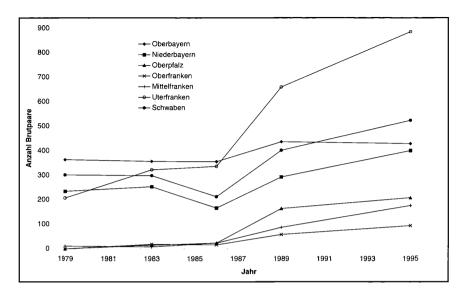


Abb. 6: Die Entwicklung der Graureiher-Brutbestände in den Regierungsbezirken.

Development of the Grey Heron populations in different districts of Bavaria.

Die Entwicklung der Brutpaarzahlen in den Kolonien zeigen sowohl untereinander, als auch regional abhängig sehr unterschiedliche Muster (Abb. 7). Eine deutliche und einheitliche Gesetzmäßigkeit, die für alle Kolonien gilt, scheint nicht zu existieren.

Die wenigen Beispiele in Abb. 7 a bis d wurden aus 32 Kolonien ausgewählt, die seit 1979 gut dokumentiert sind. In den Teilabbildungen wurden Kurven ausgewählt, die vergleichbare Verläufe aufweisen:

• Abb. 7a:

- Diese Kolonien wuchsen bis zu einem Maximum der Brutpaarzahl heran und nahmen dann stark ab (50 und mehr Brutpaare). Einige Kolonien erholten sich nach Einbrüchen wieder, so daß ein oder mehrere Zyklen entstanden. Regionale Umsiedlungen wurden hier nicht berücksichtigt.
- Abb. 7 b:Alle Kurven sind seit ihrer Entstehung dokumentiert. Die drei großen Kolonien (F 6, F 7, E 6) wuchsen in den Jahren 1985 bis 1989

exponentiell und scheinen sich gegenwärtig auf ein Maximum einzupendeln. Die beiden kleineren Kolonien entwickelten sich kontinuierlich, wobei ihre weitere Entwicklung ohne Berücksichtigung einer Habitatbewertung nicht vorhergesagt werden kann.

• Abb. 7 c:

Die Fluktuationen der Brutpaarzahl können soweit führen, daß Kolonien erlöschen. Was nicht bedeutet, daß diese Kolonien nicht wiedergegründet werden können und sogar kräftig wachsen (F 3).

• Abb. 7 d:

Die größte bayerische Kolonie wuchs in den Jahren 1985 bis 1989 nahezu exponentiell und schwankt seit 1989 augenscheinlich um einen Wert von 400, mit einem momentanen Maximum von ca. 420 Brutpaaren. Damit dürfte der Sättigungsgrad dieser Kolonie erreicht sein.

Diskussion

Methode der Bestandserfassung

Die ermittelten Zahlen in Bayern von 2713 Brutpaaren in 149 Kolonien täuschen eine exakte Bestandsgröße vor. Tatsächlich handelt es sich aber um Zählergebnisse, die mit einem Fehler behaftet sind. Dessen Größe kann bis zu 60 Prozent betragen, wie dies Kontrollzählungen vom Flugzeug aus belegen (GEIERSBERGER & SCHÖPF 1990, KILIAN ET AL. 1993). MARQUISS (1989) gibt für zwanzig exakt nachgezählte Kolonien an, daß ihre tatsächliche Größe um 30 Prozent über den Angaben der Mitarbeiter lagen.

Auch bei sorgfältigster Planung und Durchführung einer landesweiten Untersuchung treten Fehlerquellen auf. Sie sind einerseits methodischer Natur, weil nicht alle Kolonien von den gleichen Personen zu gleichen Zeiten kontrolliert werden können, zum anderen werden sie durch die brutbiologische Variabilität des Graureihers bestimmt. Selbst in einer einzigen Brutperiode ist der Fortpflanzungsbestand einer Wirbeltierart ein höchst dynamisches Gebilde, dessen Größe sich in Raum und Zeit von Woche zu Woche verändern kann.

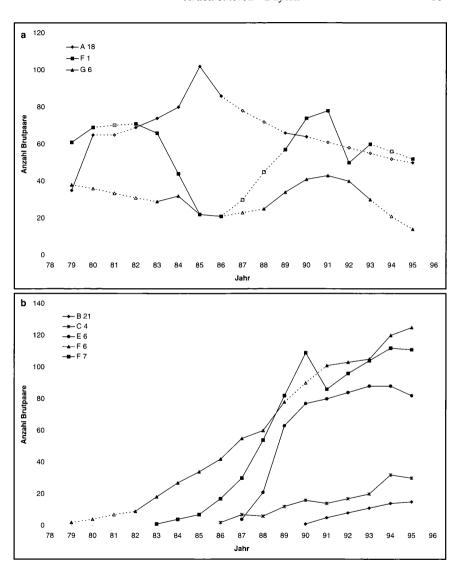
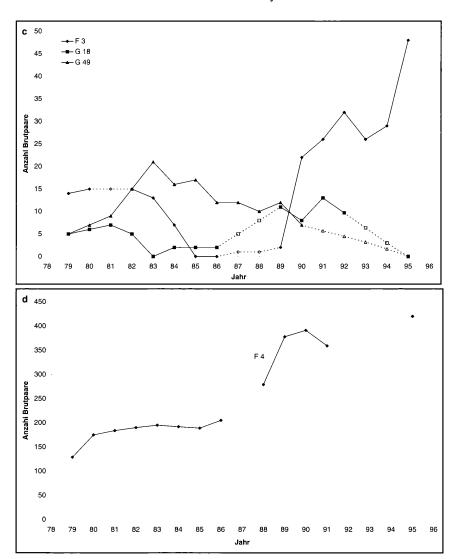


Abb. 7: Die Entwicklung ausgewählter, seit 1979 gut dokumentierter Kolonien in Bayern mit vergleichbarer Entwicklung. Nicht ausgefüllte Symbole stehen für fiktive Daten, die ergänzt wurden. Die Legenden entsprechen einer internen Benennung der Kolonien. Zu beachten sind die unterschiedlichen Maßstäbe der Ordinaten.



Development of some well covered colonies since 1979. Empty symbols refer to estimated values; legends refer to colony number. Note different scales of ordinates.

Die Faktoren für diesen Zählfehler sind im Einzelnen

- Der Brutbestand in den Kolonien entwickelt sich dynamisch: Graureiher brüten zwischen März und Juni nicht über den gesamten Zeitraum mit der gleichen Zahl an Brutpaaren. Vielmehr verschiebt sich die Besetzung der Kolonien und damit der Brutbeginn je nach Witterung, Rückkehr aus den Winterquartieren und der Paarbildung bis in den Mai hinein. Hinzu kommen die Paare, die die Erstbrut abgebrochen haben und später mit einer Zweitbrut beginnen.
- Die Horste sind unterschiedlich gut einzusehen: Selbst bei Zählungen am gleichen Tag und unter optimalen Bedingungen (z.B. durch Fotos aus dem Flugzeug) können vor allem in großen Kolonien nicht alle Horste erfaßt werden oder es kommt zu Doppelzählungen. Dies liegt daran, daß Kolonien durch die dichte Belaubung der Horstbäume schlecht einsehbar sind oder daß Horste im Vordergrund die dahinter liegenden verdecken.
- Die Mitarbeiter z\u00e4hlen unterschiedlich genau:
 Verschiedene Mitarbeiter erbrachten bei Z\u00e4hlungen in denselben Kolonien
 nicht identische Z\u00e4hlergebnisse. \u00dcbertragen auf die Z\u00e4hlergebnisse einer
 gro\u00dcen Zahl von Mitarbeitern kann man davon ausgehen, da\u00e4 die Z\u00e4hlge nauigkeit auch individuell variiert. MARQUISS (1989) konnte diesen Fehler
 durch Beobachter reduzieren, die ein Gebiet langfristig bearbeiten.
- Unterschiedliche Zähltermine:
 Durch die Brutdynamik entsteht bei Zählungen, die nicht auf einen bestimmten Termin festgelegt wurden, ein weiterer Zählfehler. Dieser kann durch Mehrfachzählungen der Kolonien (in der Regel zwei bis drei) in einem

vorgegebenen Zeitraum (März bis Mai) ausgeglichen werden.

• Im Untersuchungsgebiet bleiben Kolonien unentdeckt: Zwangsläufig bleiben einige Kolonien bei großflächigen Erhebungen wie in Bayern unentdeckt. Insbesondere einzeln brütende Graureiher oder Kleinkolonien werden oft übersehen.

Biologisch sinnvoll können also nur Näherungswerte sein, die aus dem tatsächlichen Zählergebnis ein mittleres Bestandsniveau ableiten.

Bei der Graureiherzählung 1995 wurden jeweils die höchsten Zählwerte in einer Kolonie als Ergebnis übernommen, gleichgültig, ob unterschiedliche Zählwerte durch Mehrfachzählungen derselben oder verschiedener Mitarbeiter zustande gekommen sind. Auf diese Weise erhält man eine Bestandsgröße, die sich am

höchsten Wert der gezählten Graureiher orientiert. Dieser Ansatz vermeidet weitgehend eine Unterschätzung des tatsächlichen Bestands, wie ihn BIBBY et al. (1995) für die Phase nach der maximal erreichbaren Brutpaarzahl in einer Kolonie annehmen, während der neue Kleinkolonien gegründet werden können.

Das daraus abgeleitete mittlere Bestandsniveau liegt zwischen dem tatsächlichen Zählergebnis als Minimumwert und einer Schätzgröße, die den Zählfehler berücksichtigt. Dieses Vorgehen entspräche auch dem von BIBBY et al. (1995) vorgeschlagenen Korrekturfaktor für Graureiherpopulationen.

Für Bayern ist demnach ein Brutpaarbestand von 2700 bis maximal 4600 Brutpaaren realistisch, wenn der Bestand im ungünstigsten Fall um 70 Prozent unterschätzt wurde. Die daraus gemittelte Bestandsgröße beträgt 3600 Brutpaare. Die große Bandbreite liegt durchaus noch im Bereich der zu erwartenden ungerichteten Populationsschwankungen von 30 Prozent um den mittleren Bestandswert, wie sie für Wirbeltiere typisch sind.

Bestandsentwicklung und Dynamik in Bayern

Der Brutbestand des Graureihers in Bayern hat gegenüber den vorangegangenen bayernweiten Zählungen von 1979 bis 1989 nochmals deutlich zugenommen (Abb. 4). Damit wird nach einer Phase der Fluktuation um einen Wert, der der von UTSCHICK (1983) errechneten Grenzkapazität von 1500 Brutpaa- ren entsprach, ein weiterer Wachstumsschub auf 2713 gezählte Brutpaare vollzogen. Ob dieser Zuwachs einen einmaligen Ausschlag im Sinne einer Bestandsfluktuation darstellt oder ob sich der Bestand auf ein neues Maximum einpendelt, können erst spätere Erhebungen zeigen.

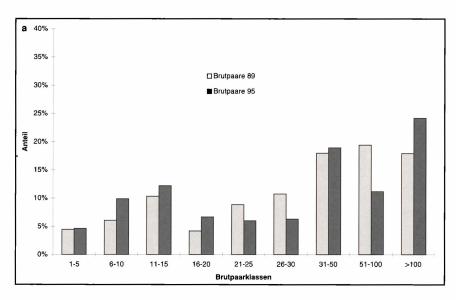
Mit den neuen Zahlen der Bestandserhebung 1995 hat der Graureiherbestand in Bayern wohl seinen höchsten Stand in diesem Jahrhundert erreicht (vgl. WÜST 1981). Die Gründe für das neuerliche Bestandsmaximum diskutierten GEIERSBERGER & SCHÖPF (1990): Die Zunahme resultiert aus der verbesserten Erhebungsmethode ab 1989, den milden Wintern der letzten Jahre und dem hohen Nahrungsangebot. Daran dürfte sich bis heute nichts Wesentliches geändert haben.

Die von UTSCHICK (1983) geschätzte Grenzkapazität für Bayern von 1500 Brutpaaren wurde deutlich überschritten. Mit mindestens 2700 Brutpaaren liegen die Brutpaarzahlen heute fast doppelt so hoch wie damals geschätzt. In den Prognosen von UTSCHICK wurden aber stochastische Ereignisse wie Witterungseinflüsse, die Verfügbarkeit und Qualität von Nahrung und Bruthabitaten oder anthropogene Einwirkungen (Jagd, Störungen während des Brutgeschäftes), die alle Einfluß auf die Reproduktions- bzw. Mortalitätsrate nehmen, in den Berechnungen für die logistische Wachtumsgleichung nicht berücksichtigt (vgl. KREBS 1972). Die aus der logistischen Wachstumsgleichung abgeleitete Grenzkapazität bleibt damit auf den damaligen Bearbeitungszeitraum beschränkt.

Die entscheidende Frage für die nächsten Jahre ist, ob sich die bayerische Graureiherpopulation so stabilisiert hat, daß äußere Einflüsse wie Klima, Nahrungsangebot und vor allem anthropogene Eingriffe den Bestand nicht mehr wesentlich gefährden können. Als Stabilitätskriterien gelten der Anteil der Kleinkolonien, die durchschnittliche Brutpaarzahl pro Kolonie sowie die Brutpaardichte und damit die Verteilung auf potentielle Lebensräume (UTSCHICK 1983).

Die bayerische Graureiherpopulation zeigt eine hohe Dynamik. Seit 1989 wurden 43 erloschene Kolonien durch fast doppelt so viele (83) neu und wieder gegründete ersetzt (Tab. 2). Auch der Anstieg der Brutpaarzahlen um circa 30 Prozent deutet auf ein erhebliches Wachtumspotential der bayerischen Population hin. Allerdings läßt die gleichzeitige Zunahme der Koloniezahl um 38 Prozent vermuten, daß viele neue Kolonien mit wenigen Brutpaaren gegründet wurden, die nach UTSCHICK (1983) keine langfristige Entwicklung erwarten lassen. Dies wird auch durch die Verteilung der Brutpaare und Kolonien auf Größenklassen gestützt (Abb. 8 a+b). Über ein Viertel (28%) der Brutpaare Bayerns brütet in Kolonien mit 15 und weniger Brutpaaren. Diese Kleinkolonien hatten 1995 einen Anteil von 71 Prozent an der Gesamtzahl der Kolonien.

Kolonien mit mehr als 15 Brutpaaren stellen schon ein relativ stabiles Gefüge dar, denn die Zahl der aufgegebenen Kolonien steigt ab einer Koloniegröße von mehr als 15 Brutpaaren nur noch unwesentlich (Abb. 9). Auch in der Verteilung der Brutpaare und Kolonien auf Häufigkeitsklassen wird ein Einbruch in den Kolonien mit mehr als 15 Brutpaaren deutlich (Abb. 8 a+b).



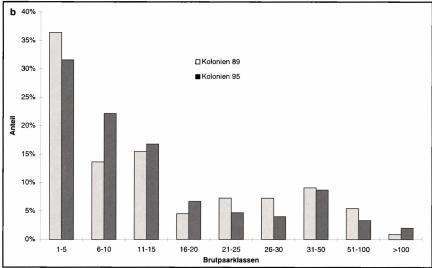


Abb. 8: Die Brutpaar- (a) und Koloniezahlen (b) von 1989 und 1995 bezogen auf die Häufigkeitsklassen der Brutpaare in den Kolonien.

Numbers of pairs (a) and heronries (b) in relation to size classes of heronries.

Gleichzeitig ging die Koloniezahl in der besonders störanfälligen Klasse der Kleinstkolonien (bis 5 Brutpaare) zurück (Abb. 8b) und sie verschob sich in den unteren Klassen hin zu den etwas stabileren Klassen zwischen 6 und 20 Brutpaaren. Dieser Vorgang ist zudem mit einer Zunahme an Brutpaaren verbunden (Abb. 8a). Die Zahl der Kolonien in den stabilen Klassen zwischen 21 und 100 Brutpaaren hatte nur einen Anteil von knapp 30 Prozent, während 50 Prozent aller Brutpaare in diesen Klassen zu finden sind. Die großen Kolonien mit über 100 Brutpaaren nahmen zwar nur um zwei Kolonien zu, stellten aber fast ein Viertel aller Brutpaare in Bayern.

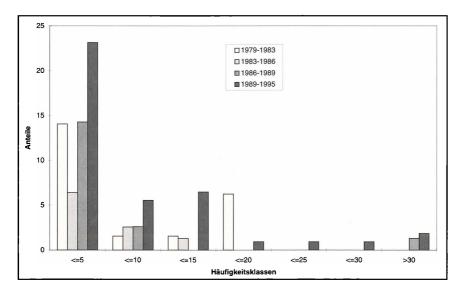


Abb. 9: Der Anteil der erloschenen Kolonien pro Brutpaarklasse an der Gesamtzahl der bayerischen Kolonien bei den Erhebungen von 1979 bis 1995.

Percentage of abandoned colonies per size class in relation to the total of heronries recorded in different years.

Für die bayerische Graureiherpopulation deuten die unterschiedlichen Anteile der Kolonie- und Brutpaarzahlen am ehesten auf eine sich stabilisierende Population hin, auch wenn dies aus gegenwärtiger Sicht nicht ganz zweifelsfrei nachgewiesen werden kann.

Die minimale Größe der Brutpopulation für das auf eine Brutbestandserhebung folgende Jahr kann unter pessimistischen Annahmen geschätzt werden, indem man den Anteil der Kleinkolonien unter 15 Brutpaaren, also jenen Anteil, der mit großer Wahrscheinlichkeit erlischt, von der minimalen Populationsgröße (dem gezählten Bestand) abzieht. Für 1996 ergibt sich danach eine Größenordnung von etwa 2000 Brutpaaren, errechnet aus 30 Prozent von 2700 gezählten Brutpaaren.

Dieser Wert entspricht in etwa dem Brutpaarbestand von 1989. Auch aus dieser Sicht muß wohl kein gravierender Bestandseinbruch befürchtet werden.

Nach UTSCHICK (1983) nimmt in wachsenden Brutbeständen zunächst die durchschnittliche Koloniestärke in den großen Kolonien zu. Bei sinkendem Brutbestand verringert sich dann die Zahl der Brutpaare pro Kolonie. Nach Sättigung des Brutbestands in den großen Kolonien werden suboptimale Gebiete besiedelt, in denen nur kleine Kolonien Platz haben, mit der Konsequenz, daß die mittlere Brutpaarzahl in den Kolonien erneut sinkt.

Die durchschnittliche Koloniegröße in Bayern nahm gegenüber 1989 um ein Brutpaar auf 18,2 Brutpaare pro Kolonie ab (Tab. 4). 1979 bis 1989 korrespondierte dieser Wert recht gut mit den Zu- und Abnahmen der Bestandsgrößen (vgl. Abb. 4). Der Rückgang der mittleren Koloniegröße 1995 läßt bei gleichzeitig hohem Bestandsniveau vermuten, daß sich die Population auf einem höheren Niveau als bisher einpendelt. Ein Vergleich mit den jüngsten Daten angrenzender Bundesländer legt den Verdacht nahe, daß bei der mittleren Koloniestärke in Bayern noch Spielraum zu etwas höheren Werten möglich ist. In Baden-Württemberg (KILIAN et al. 1993) stieg die mittlere Koloniegröße seit 1985 von 15,7 auf 23,6 im Jahr 1990 an und sank 1991 wieder auf 22,4. In Thüringen lag diese Zahl 1993 und 1994 bei 18,9 Brutpaaren (WIESNER & KÜHN 1995).

Die Dichte des Graureiherbestands in Bayern verdoppelte sich 1989 gegenüber den Vorjahren auf 3,0 Brutpaare pro 100 km². Heute liegt die Dichte mit 3,8 Brutpaaren pro 100 km² nochmals höher, aber noch unter den Vergleichszahlen aus Baden-Württemberg (1991: 6,2) und geringfügig unter denen aus Thüringen (1994: ca. 4). Dies hängt mit den großen Wald-, Mittelgebirgs- und Hochgebirgsanteilen Bayerns zusammen (Alpenraum, Bayerischer Wald, Fränkische Alp, Fichtelgebirge und Frankenwald), die vom Graureiher nicht oder nur spärlich besiedelbar sind. Dennoch liegt die Dichte

in einer ähnlichen Größenordnung, wie sie für andere, gut besetzte und gewässerreiche Binnenländer typisch ist (BEZZEL & GEIERSBERGER 1993).

Allerdings ist bei dieser Betrachtung die Lebensraumqualität noch nicht berücksichtigt. Sie wird für den Graureiher im wesentlichen durch das Nahrungsangebot und anthropogen bedingte Störeinflüsse (am Brutplatz und durch die Jagd) bestimmt.

Faßt man die Ergebnisse aus dem Anteil der Kleinkolonien an der Gesamtpopulation, der durchschnittlichen Brutpaarzahl pro Kolonie sowie der Brutpaardichte zusammen, wird sich die bayerische Graureiherpopulation wahrscheinlich auf einem neuen, hohen Populationsniveau einpendeln, vorausgesetzt, es ereignen sich nicht gravierende Bestandseinbrüche durch heute unkalkulierbare äußere Einflüsse. Im günstigsten Fall kann der Graureiherbestand sogar noch anwachsen, wie dies der Vergleich der mittleren Koloniegröße und der Dichte mit den Ergebnissen der unmittelbar angrenzenden Nachbarländer nahelegt.

Regionale Entwicklung in den Regierungsbezirken

Auch wenn der Bestand des Graureihers in Bayern zur Zeit gesichert erscheint, können in den Regierungsbezirken unvorhersehbare Entwicklungen eintreten, deren synergistische Wirkung den Brutbestand regional massiv beeinträchtigen und sogar wieder gefährden kann.

Bestandsentwicklung, Stabilität und Einfluß von Störfaktoren in den Regierungsbezirken unterscheiden sich so erheblich, daß eine nach diesen Regionen differenzierte Betrachtung erforderlich ist.

Zur Beurteilung des Status des Graureihers in den einzelnen Regierungsbezirken wurden folgende Ergebnisse aus der Bestandserhebung 1995 verwendet:

- Dynamik der Brutpaar- bzw. Koloniezahlen (Tab. 1+2; Abb. 1+9)
- Anteil des Zuwachses am Gesamtzuwachs Bayerns (Abb. 2)
- Anteil der Kleinkolonien (Abb. 11)
- Durchschnittliche Koloniegröße (Tab. 4)
- Brutpaardichte (Tab. 3)
- Einfluß der Jagd (Abb. 12)
- Vergleich mit den Grenzwerten nach UTSCHICK (1983)

Oberbayern:

Der Graureiherbestand scheint seit Beginn der bayernweiten Erhebungen stabil zu sein (Abb. 10). Der leichte Anstieg um ca. 70 Brutpaare ab 1989 ist wohl mit den verbesserten Erfassungsmethoden ab diesem Jahr zu erklären. Der Anteil der oberbayerischen Teilpopulation am Gesamtbestand in Bayern betrug 1995 16 Prozent und hat gegenüber 1989 um 5 Prozent abgenommen (Abb. 1). Mit einer Dichte von 2,4 Brutpaaren pro 100 km² liegt Oberbayern unter dem Landesdurchschnitt von 3,8 (Tab. 3), was am besten mit den nicht besiedelbaren Flächen des oberbayerischen Alpenraums zu erklären ist.

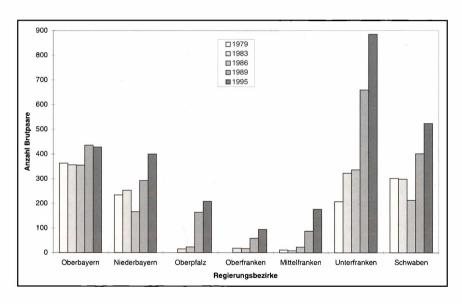


Abb. 10: Graureiher-Brutpaare in den Regierungsbezirken aus den bayernweiten Erhebungen 1979 bis 1995.

Number of breeding pairs in different districts of Bavaria in 1979-1995.

Der von UTSCHICK (1983) errechnete Grenzwert von 425 Brutpaaren wurde 1989 erreicht und auch 1995 nicht überschritten. UTSCHICK scheint nach den bisherigen Ergebnissen der landesweiten Erhebungen die Grenzkapazität des Lebensraumes in Oberbayern richtig geschätzt zu haben.

Der überwiegende Teil der Kolonien (80%) betrifft Kleinkolonien bis 15 Brutpaare (Abb. 11); zusammen mit der durchschnittlichen Brutpaarzahl von 11,6 Brutpaaren pro Kolonie (Tab. 4) könnte dies ein Hinweis auf eine sich sättigende Teilpopulation sein. Diese Vermutung wird durch den Rückgang der Brutpaarzahlen und die Zunahme der Kolonien gestützt (Tab. 1, Abb. 2). Allerdings finden sich nur 20 Prozent (nur 80-90 Brutpaare!) der oberbayerischen Population in den stabileren Brutpaarklassen mit mehr als 16 Brutpaaren. Deshalb scheint der Bestand mittelfristig labil zu sein. Durch die Verdoppelung der Jagdstrecke in den vergangenen fünf Jahren von ungefähr 150 auf mehr als 300 erlegte Graureiher pro Jagdjahr (Abb. 12), ist ein neuerlicher Rückgang der Teilpopulation in Oberbayern nicht auszuschließen.

Niederbayern:

Aus heutiger Sicht ist der geringe Bestand von 100 Brutpaaren im Jahr 1986 wohl auf die kalten Winter 1984 und 1985 zurückzuführen (Abb. 10). In den darauf folgenden Jahren mit milden Wintern wuchs der Bestand wieder an, zuletzt um 37 Prozent der Brutpaare und um 50 Prozent der Kolonien gegenüber der letzten Erhebung (Tab. 1), so daß er heute den von UTSCHICK (1983) prognostizierten Grenzwert von 325 Brutpaaren übersteigt.

Der Anteil der Brutpaare und Kolonien in Bayern blieb mit jeweils 15 Prozent gegenüber 1989 konstant (Abb. 1). Niederbayern steuert mit fast 17 Prozent der Brutpaare und fast 20 Prozent der Kolonien einen hohen Anteil am Gesamtzuwachs in Bayern bei (Abb. 2). Die Dichte entspricht mit 3,9 Brutpaaren pro 100 km² dem Landesdurchschnitt (Tab. 3).

Die durchschnittliche Koloniegröße ist seit 1979 von 26 auf 16,7 Brutpaare zurückgegangen (Tab. 4). Ehemals große Kolonien sind erloschen; eine Vielzahl kleinerer Kolonien wurde gegründet. Dies könnte durch anthropogen bedingte Störungen des Brutgeschäfts hervorgerufen sein, denn der Anteil der Jagdstrecke am Gesamtbestand spielte früher eine größere Rolle als heute (Abb. 12).

Gleichzeitig verfügt Niederbayern mit 40 Prozent aller Kolonien des Regierungsbezirks immer noch über einen relativ hohen Anteil an stabilen Kolonien mit mehr als 15 Brutpaaren (Abb. 11). Der Anteil der Kleinkolonien ist mit 60 Prozent im Vergleich zu anderen Regierungsbezirken relativ gering.

Der Graureiherbestand Niederbayerns scheint sich momentan zu stabilisieren; ein größerer Wachstumsschub ist aber nicht zu erwarten. Gründe hierfür sind der

Anteil mäßig geeigneten Lebensraumes (Bayerischer Wald) und vermutlich anhaltende Störaktivitäten während des Brutgeschäfts.

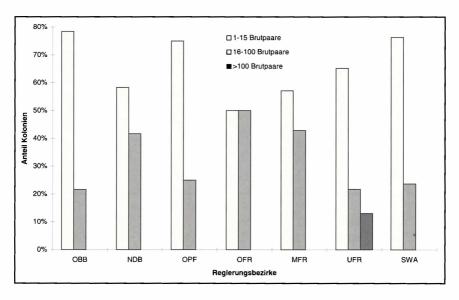


Abb. 11: Prozentualer Anteil der Kolonien in verschiedenen Brutpaarklassen an der Gesamtzahl der Kolonien in den Regierungsbezirken (=100%).

Percentages of heronries of different size classes in relation to the number of heronries per district (=100%).

Oberpfalz:

Die erste Kolonie wurde wahrscheinlich 1980 gegründet, genauere Zahlen liegen erst ab 1983 vor. Seitdem ist der Graureiherbestand der Oberpfalz kräftig gewachsen, mit einem augenscheinlichen Sprung von 23 auf 164 Brutpaaren zwischen 1986 und 1989 (Tab. 1). Nach wie vor wächst der Bestand, wenn auch nicht mehr in diesem Ausmaß (Abb. 10). Die Brutpaare nahmen gegenüber 1989 um etwas mehr als ein Viertel (27%) zu (Tab. 1), während die Koloniezahl gleich blieb (Abb. 2).

Der Anteil der Oberpfalz an Brutpaare und Kolonien in Bayern blieb konstant (Abb. 1). Der von UTSCHICK (1983) errechnete Grenzwert von 50 Brutpaaren wurde bereits bei der Erhebung 1989 weit übertroffen. Grund dafür könnten die klimatisch begünstigten Täler und die zunehmende Teichwirtschaft in dieser Region sein (GEIERSBERGER & SCHÖPF 1990).

Während die mittlere Koloniegröße von zehn auf 13 Brutpaare anstieg und damit eine deutliche Entwicklung zu stabileren Koloniegrößen aufzeigt (Tab. 4), beträgt der Anteil der Kleinkolonien in der Oberpfalz 75 Prozent, und weist auf relativ instabile Verhältnisse hin (Abb. 11). Die Oberpfalz ist mit 2,2 Brutpaaren pro 100 km² dünn besiedelt.

Die weitere Entwicklung in der Oberpfalz ist schlecht abzuschätzen, da die Jagdstrecke seit 1985 stark zunahm (Abb. 12). Wenn auch heute noch kein gravierender Einfluß der Jagd zu erkennen ist, so kann dies in Zukunft zumindest nicht ausgeschlossen werden. Heute liegen die gemeldeten Abschüsse in der gleichen Größenordnung wie der ermittelte Graureiherbestand. Es ist davon auszugehen, daß auch Eingriffe durch den Menschen an den Brutplätzen stattfinden, die wahrscheinlich die Population noch mehr beeinflussen als die Jagd. Diese Entwicklung kann die Graurei- herpopulation so reduzieren, daß ein Rückgang der Oberpfälzer Reiherbestände möglich erscheint.

Oberfranken:

Die erste Kolonie des Regierungsbezirks stammt aus dem Jahr 1981. Die Bestände entwickelten sich hier allerdings nicht so positiv, wie in der Oberpfalz (Abb. 10). Die Brutpaarzahlen nahmen ebenso wie die der Kolonien nur verhalten zu (Tab. 1).

Oberfranken stellt den geringsten Anteil der bayerischen Graureiherpopulation (Abb. 1), obwohl die Flußtäler des Mains, der Itz und der Baunach mit ihren Baggerseen sowie die Kleingewässer zwischen Bamberg und Erlangen sicher ausreichend Nahrung für einen größeren Bestand bieten würden. Zudem kann von der Kolonie Dippach mit über 400 Brutpaaren, die unmittelbar an Oberfranken angrenzt, ein hoher Dispersionsdruck erwartet werden. Der Grenzwert für Oberfranken wurde zwar 1995 um 100 Prozent überschritten (UTSCHICK 1983), ein zu anderen Regionen vergleichbares Wachstum blieb aber aus. Eine Erklärung liefern auch in Oberfranken die hohen Abschüsse, die 1994 die Höhe des Bestands von 1995 betrugen (Abb. 12). Aber auch die verhaltene Ausbreitung der Kolonien - seit 1989 nahm die Koloniezahl nur um drei zu -

sprechen für illegale Eingriffe während der Brut- und Aufzuchtzeit.

Die durchschnittliche Koloniegröße liegt dagegen mit 23,5 Brutpaaren sehr hoch (Tab. 4). Im Vergleich zu 1989 (58 Brutpaare) reduzierte sie sich allerdings um die Hälfte. Diese hohen Werte sind eng damit verbunden, daß 1989 alle Graureiher in einer einzigen Kolonie brüteten.

Die Verteilung der Brutpaare auf die Häufigkeitsklassen in den Kolonien zeigt ein sehr ausgewogenes stabiles Verhältnis (Abb. 11): Nur 50 Prozent der Kolonien haben weniger als 15 Brutpaare.

Vermutlich wird der Bestand an Graureihern in Oberfranken durch illegale Eingriffe und durch die Jagd reguliert. Anders ist das geringe Wachstum der oberfränkischen Teilpopulation kaum zu erklären. Mittelfristig kann daher, wenn überhaupt, nur ein sehr gebremstes Wachstum erwartet werden.

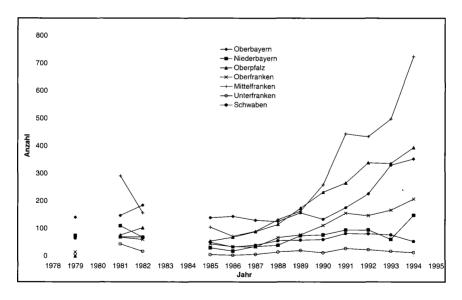


Abb. 12: Jagdstrecken in den Regierungsbezirken von 1979 bis 1994 (Quelle: Bayer. StMELF, München).

Number of individuals shot in different districts of Bavaria.

Mittelfranken:

Die mittelfränkische Teilpopulation gehört zu den Wachstumskandidaten der bayerischen Regionen (Abb. 10). Hier dürfte vor allem die Entstehung der fränkischen Seenplatte und die damit verbundene Verbesserung der Lebensraumqualität den Ausschlag geben.

Der Anteil am Gesamtzuwachs der Brutpaare in Bayern beträgt fast 15 Prozent, jener der Kolonien nur 10 Prozent (Abb. 2). Die mittlere Koloniegröße von 25,1 Brutpaaren (Tab. 4) und der hohe Anteil an Großkolonien (mehr als 40%) sprechen für stabile Verhältnisse (Abb. 11).

Das Wachstum gegenüber der letzten Erhebung erscheint allerdings gehemmt. Der Lebensraum böte eine größere Kapazität, wahrscheinlich sogar in noch größerem Umfang als in Oberfranken. Auch hier zeigt ein Blick in die Jagdstatistik, daß der Abschuß des doppelten Bestands im Jahr 1995 - im Jagdjahr 1994 waren dies 724 Meldungen - einen entscheidenden Anteil an dieser Verzögerung haben kann (Abb. 12).

Sicher ist der hohe Anteil der Fischzuchten in Mittelfranken und der damit verbundene wirtschaftliche Schaden dafür verantwortlich, daß die Graureiher in diesem Umfang verfolgt werden. Mittelfranken könnte sich sonst zu einer zusätzlichen starken Stütze des Graureiherbestands in Bayern entwickeln.

Unterfranken:

Unterfranken erlebt seit der Erhebung 1986 einen wahren Zuwachsboom (Abb. 10). Der Bestand nimmt mit fast 900 Brutpaaren Größenordnungen an (Tab. 1), wie sie vor 1979 in ganz Bayern gezählt wurden. Der überwiegende Teil, nämlich ein Drittel der bayerischen Brutpopulation brütet in Unterfranken (Abb. 1). Über ein Drittel des Zuwachses an Brutpaaren und Kolonien Bayerns stammen aus dem unterfränkischen Bestand (Abb. 2).

Seit der letzten Erhebung wurde zwar ein erheblicher Anteil an Kleinkolonien gegründet, etwa 65 Prozent der Kolonien stammen aus Kolonien mit bis zu 15 Brutpaaren (Abb. 9), aber die Masse der Brutpaare brütet in den Großkolonien des Maintals. Alle Kolonien Bayerns mit mehr als 100 Brutpaaren liegen in Unterfranken (s. Abb. 7 b+d).

Bei diesen Verhältnissen ist es nicht mehr verwunderlich, daß die größten Kolonien (im Mittel 38,4 Brutpaare) hier zu finden sind (Tab. 4), und der

Grenzwert für diesen Regierungsbezirk mit doppelt so vielen Brutpaaren wie sie UTSCHICK (1983) errechnete, weit überschritten wurde.

Die erstaunliche Entwicklung der unterfränkischen Teilpopulation läßt sich einerseits durch den nahrungsreichen und klimatisch begünstigten Raum erklären. Ein zweiter und in diesem Ausmaß ebenso gewichtiger Aspekt scheint der vernachlässigbare Einfluß der Jagd zu sein. Seit 1979 bewegen sich die Jagdstrecken in einer Größenordnung von weniger als durchschnittlich 20 Abschüssen pro Jahr (Abb. 12). Schließlich liegen alle Großkolonien mit über 100 Brutpaaren in Naturschutzgebieten, in denen ihnen ein besonderer Schutz zuteil wird.

Eine Prognose für Unterfranken erübrigt sich, da der Bestand auch unter ungünstigen Verhältnissen langfristig gesichert ist.

Schwaben:

Der Regierungsbezirk Schwaben gehört seit jeher zu den Hauptbrutplätzen in Bayern. 1979 und 1983 lag der Bestand bei etwa 300 Brutpaaren (Abb. 10). 1986 nahmen die Zahlen um fast 100 Brutpaare ab, wohl infolge der strengen Winter 1984 und 1985. Heute nehmen die Bestandszahlen wieder deutlich zu und haben 1995 mit knapp über 500 Brutpaaren den zweithöchsten Wert in Bayern erreicht. Trotz des Gebirgsanteils im Oberallgäu hat Schwaben mit 5,2 Brutpaaren pro 100 km² die zweithöchste Graureiherdichte Bayerns (Tab. 3).

Der Grenzwert für Schwaben von 325 Brutpaaren (UTSCHICK 1983) wurde bereits 1989 überschritten und liegt heute mit 523 gezählten Paaren deutlich darüber. Durch die relativ genauen Zählungen vom Flugzeug aus, ist dieser Anstieg kaum mehr mit zufälligen Bestandsschwankungen zu erklären, wie dies GEIERSBERGER & SCHÖPF (1990) noch für das Jahr 1989 vermuteten.

Der Brutpaaranteil ist seit 1989 gleich geblieben, es zeigt sich aber eine starke Schwankung bei den Koloniezahlen (Abb. 1). Ihr Anteil an der Gesamtzahl der Kolonien nahm gegenüber 1989 um 6 Prozent ab (Abb. 2). Während 1989 noch fast 40 Prozent des bayerischen Gesamtzuwachses aus Kolonien Schwabens gedeckt wurde (GEIERSBERGER & SCHÖPF 1990), reduzierte sich dieser Anteil 1995 auf sieben Prozent (Abb. 2). Dagegen nahm der Anteil der Brutpaare in den Vergleichsjahren von 10 auf 20 Prozent zu. Der hohe Kolonieanteil in der Erhebung 1989 ist wohl als Ausgleich zu den Winterverlusten 1984/1985 zu interpretieren, die noch nicht 1986 (SCHÖPF & HASHMI 1987), sondern zeitversetzt etwas später einsetzten.

Die mittlere Koloniegröße betrug 1995 13,8 Brutpaare und hat damit seit 1979 wieder einen Höchstwert erreicht (Tab. 3). Der Brutbestand muß kurz- und mittelfristig dennoch als sehr labil erachtet werden, da fast 80 Prozent der Graureiher in instabilen Kolonien bis 15 Brutpaaren brüten (Abb. 11). Trotz des hohen Bestands hat die Jagd auch im Regierungsbezirk Schwaben keinen nennenswerten Einfluß auf die Populationsentwicklung. Die Streckenzahlen liegen im langjährigen Mittel bei circa 60 Abschüssen pro Jahr (Abb. 12).

Die Populationsentwicklung des Graureihers in Schwaben scheint zu einem erheblichen Teil von Mäusegradationen abzuhängen (SCHLÖGEL, mdl. Mitt.). Demnach wird die künftige Entwicklung zusätzlich zu den klimatischen Einflüssen wohl stark an das leicht verfügbare Nahrungsangebot, in diesem Fall an eine hohe Mäusepopulation gekoppelt sein.

Vergleich mit anderen Teilpopulationen

Der Brutbestand des Graureihers dürfte seit Beginn dieses Jahrhunderts seinen höchsten Stand in Bayern erreicht haben (vgl. Abb. 4). Auch wenn frühere Angaben (WÜST 1981) den Bestand durch das Fehlen landesweiter Erhebungen weit unterschätzt haben, liegen die momentanen Zahlen so deutlich darüber, daß selbst großzügige Fehlerkorrekturen an diesem Befund nichts ändern.

In den direkt an Bayern angrenzenden Ländern zeichnen sich ähnliche Entwicklungen ab. In Baden-Württemberg wuchsen die Bestandszahlen zwischen 1985 und 1991 von 1363 auf 2216 Brutpaare an (KILIAN ET AL. 1993). In Hessen wurden 1990 944 und 1993 1072 Brutpaare gemeldet (MÄDLOW & MAYR in Vorb.).

Die Zunahme des Graureiherbestands in der Bundesrepublik Deutschland scheint noch nicht abgeschlossen (Abb. 13), da heute noch Bundesländer wiederbesiedelt werden, die früher nur schwach oder überhaupt nicht besetzt waren: In Thüringen entwickelte sich erst ab 1970 der Brutbestand positiv und wuchs 1980 von 10 auf ca. 630 Brutpaare im Jahr 1993 (WIESNER & KÜHN 1995).

1994 nahm der Bestand wieder leicht ab (590 Brutpaare). Im Saarland gibt es nach 30 Jahren ab 1986 wieder einen Brutnachweis (ROTH et al. 1990), bis heute brüten dort 50 bis 90 Brutpaare (MÄDLOW & MAYR in Vorb.). Das österreichische Bundesland Salzburg, das unmittelbar an die Südostgrenze Bayerns angrenzt, wurde 1976 wiederbesiedelt, der Bestand stabilisierte sich von 1993 bis 1995 auf ca. 50 Brutpaare (LINDNER & WERNER 1995).

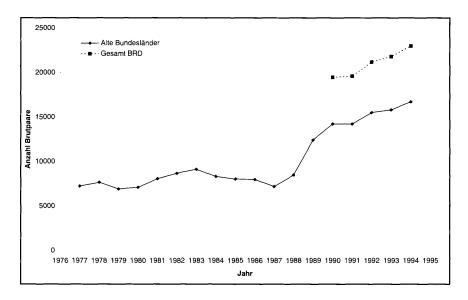


Abb. 13: Die Entwicklung der Graureiherbestände in der Bundesrepublik Deutschland (1977 bis 1989 nach WITT 1992; 1990 bis 1994 nach MADLOW & MAYR in Vorb. und eigenen Ergänzungen). Die gestrichelte Linie enthält Meldungen der neuen Bundesländer.

Number of breeding pairs in Germany in 1977 - 1994; dashed line: districts of the eastern part of Germany included.

In den alten Ländern der Bundesrepublik Deutschlands wuchs der Bestand von 1977 bis 1989 um 67 Prozent von ca. 7500 auf 12000 Brutpaare an (WITT 1992). Auch auf dem Gebiet der neuen Bundesländer vollzog sich eine ähnliche Entwicklung: Von circa 2100 Brutpaaren 1960 auf 5800 Brutpaare im Jahr 1983

(ARNOLD 1989, NICOLAI 1993). Aus den Angaben von (MÄDLOW & MAYR in Vorb.) läßt sich für den Zeitraum von 1990 bis 1994 für alle Länder Deutschlands eine weitere Bestandszunahme auf etwa 23000 Brutpaare für das Jahr 1994 ableiten. Diese Werte sind wahrscheinlich noch unterschätzt, da die Angaben in manchen Bundesländern lückenhaft sind und deshalb durch fiktive Minimalwerte ergänzt wurden (vgl. Abb. 13).

Ähnliche Wachstumstendenzen wie in Deutschland zeigten sich seit Anfang der 70er Jahre auch in anderen Europäischen Ländern (BEZZEL & GEIERSBERGER 1993). Zudem breitet sich der Graureiher in bisher unbesiedelte Gebiete, zum Beispiel nach Fennoskandien aus. Ergänzend zu den bereits veröffentlichten Daten, sollen hier nur neuere Veröffentlichungen wiedergegeben werden.

In Großbritannien wuchs die Graureiherpopulation nach dem strengen Winter 1962/1963 und ihrem absoluten Tiefststand in diesem Jahrhundert wieder kontinuierlich an (GIBBONS et al. 1993). 1991 erreichte die Population mit 10300 Brutpaaren in Großbritannien und in Irland mit 3650 neue Höchststände. Aus diesen geschätzten Zahlen der letzten Bestandserhebung in Großbritannien von 1985 (9570 Brutpaare) ist allerdings nicht abzuleiten, ob es sich um eine langfristige Entwicklung oder um kurz- oder mittelfristige Fluktuationen handelt (GIBBONS et al. 1993).

Nach 60 Jahren brütete der Graureiher ab 1990 mit mindestens 4 Brutpaaren wieder in Luxemburg, 1994 wuchs der Bestand auf 20 bis 30 Brutpaare an (WEISS 1995). Auch weiterhin wird mit einem zunehmenden Brutbestand gerechnet.

Auch in Österreich reduzierte sich der Graureiherbestand in den 60er Jahren. 1978 betrug der Bestand 200 bis 250 Brutpaare mit abnehmender Tendenz (DVORAK et al. 1993). Bis 1989 erholte sich der Brutbestand wieder auf 670 bis 735 Brutpaare. Nach der einzigen landesweiten Erhebung wurden in Österreich 1992 maximal 944 Brutpaare gezählt (RANNER 1992), vermutet wird ein Bestand von etwa 1000 bis 1100 Brutpaaren. Der Bestand scheint wegen des hohen Anteils an ungeeignetem Lebensraum zu stagnieren.

Weitere Entwicklung

Der Graureiherbestand in Bayern scheint sich momentan auf einem neuen, hohen Niveau einzupendeln. Die weitere Entwicklung wird entscheidend von der unterschiedlichen Populationsentwicklung in den Regierungsbezirken bestimmt. In Oberbayern, Niederbayern, Schwaben und Unterfranken sind die Teilpopulationen individuenreich und relativ stabil. Veränderungen in der Oberpfalz, Ober- und Mittelfranken sind wegen anthropogener Eingriffe sehr viel wahrscheinlicher, betreffen aber selbst bei einem Totalausfall nur ein Fünftel der bayerischen Population.

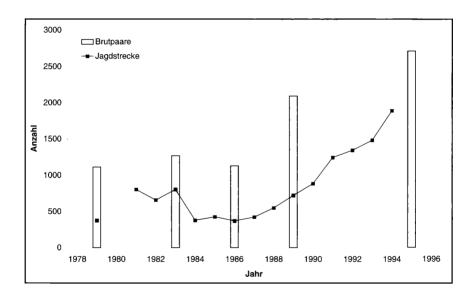


Abb. 14: Die Entwicklung der Jagdstrecken von 1979 bis 1994 und die Ergebnisse der Brutbestandserhebungen in Bayern aus den Jahren 1979, 1983, 1986, 1989 und 1995.

Number of individuals of Grey Herons shot in comparison to the number of breeding pairs in Bavaria.

In den einzelnen Regierungsbezirken nimmt der Brutbestand mit Ausnahme Oberbayerns weiterhin zu, obwohl die Jagdstrecken in einigen Regierungsbezirken (Oberpfalz, Ober- und Mittelfranken) eine Größenordnung erreicht haben, die dem jeweiligen Brutbestand entsprechen. In Mittelfranken wurden 1994 sogar doppelt so viele Graureiher erlegt, wie im Jahr darauf gezählt wurden. Dies deutet darauf hin, daß ein erheblicher Anteil der erlegten Graureiher nicht aus der Brutpopulation des jeweiligen Gebietes, sondern aus anderen Regionen Europas stammt, denn zum Zeitpunkt der Jagd befinden sich die Graureiher bereits auf dem Zug.

Allgemein zeigt sich, daß in den Regierungsbezirken mit den höchsten Graureiherdichten (Unterfranken, Schwaben) die wenigsten Reiher geschossen wurden, in denen mit geringen Dichten (Oberbayern, Oberpfalz, Ober- und Mittelfranken), die Abschüsse sehr hoch waren.

Landesweit zeigt die Jagd in Bayern augenscheinlich noch keine dezimierende Wirkung auf den Brutbestand (Abb. 14). Die Jagdstrecke stieg seit 1979 nahezu parallel zur Brutbestandsentwicklung. Sie beträgt mit ca. 2000 Ab-schüssen im Jagdjahr 1994 etwa die Hälfte der gezählten adulten Graureiher von 5400 Individuen.

Der Einfluß der Jagd auf die Populationsdynamik des Graureihers ist weitgehend ungeklärt. Nach englischen Untersuchungen scheint es wahrscheinlich, aber nicht sicher, daß die Mortalitätsrate einjähriger Graureiher durch die Einführung von Schutzmaßnahmen zurückging (MEAD et al. 1979).

Der Einfluß abiotischer Faktoren, wie sie der strenge Winter 1995 oder anthropogen bedingte Eingriffe während der Brut- und Aufzuchtzeit darstellen, läßt sich mit der herkömmlichen Art der Bestandserhebung nicht abschätzen. Hierzu fehlt für Bayern die Kenntnis, ob sich der Bestand als Folge der Winterwitterung überhaupt signifikant ändert. Gerade nach den hohen Bestandszahlen des Vorjahres bestünden mit dem langen und strengen Winter 1995/1996 ideale Bedingungen, diese Einflüsse in Bayern zu untersuchen.

Bislang wurde angenommen, daß Veränderungen des Lebensraumes zum Beispiel durch Zunahme der Gewässer einerseits und ihre Eutrophierung andererseits die Lebensraumqualität und Nahrungsquellen so verbessern, daß der Graureiherbestand zunimmt. Auch dies sind Annahmen, die zwar augenscheinlich sind, aber bei weitem nicht exakt untersucht wurden. ADAMS & MITCHELL (1995) konnten in Schottland zeigen, daß der Graureiher als Nahrungsopportunist sich sehr schnell auf eine neu eingeführte Fischart als Nah

rungsquelle einstellen kann. Sie folgerten aber auch, daß dieses Mehrangebot an Nahrung nicht zwangsläufig einen Zuwachs des Bestands nach sich ziehen muß.

Alle Einzelfaktoren getrennt betrachtet, geben noch keine Auskunft über ihr gemeinsames Wirken auf das populationsdynamische Geschehen. Hierzu wären wachstumsfördernde, unter Umständen synergistische Effekte ebenso aufzudecken, wie solche, die das Wachstum be- oder sogar verhindern.

In den bisherigen Erhebungen in Bayern bleibt eine derart detaillierte Analyse über die tatsächlichen Faktoren der Brutbestands- und Kolonieentwicklung unberücksichtigt. Genauere Prognosen zur Bestandsentwicklung sind nur mit einem wesentlich höheren Untersuchungsaufwand zu erarbeiten. Insbesondere müßten hierzu die populationsregulierenden Faktoren wie Reproduktions- und Mortalitätsraten vor allem der Jungvögel, Migrationen sowie stochastisch auftretende, abiotische Einflüsse auf die bayerische Population eingehend untersucht und in ihrer Auswirkung abgeschätzt werden. Aus diesen Ergebnissen könnte dann ein Modell entworfen werden, das die Populationsdynamik des Graureihers beschreibt und auch für längere Zeitspannen eine fundierte Prognose ermöglicht.

Ohne diesen hohen Aufwand ist allenfalls eine grobe Schätzung für das auf eine Zählung folgende Jahr möglich, wie sie oben dargestellt wurde. Diese relativ sicheren Vorhersagen erfordern einen kürzeren Abstand zwischen den landesweiten Bestandsaufnahmen und können gleichzeitig die Erkenntnisse bringen, die Grundlage für ein populationsdynamisches Modell sind. Somit wären nach wenigen Jahren die aufwendigen Bestandserhebungen überflüssig und das Modell könnte ausreichend zuverlässige Prognosen liefern.

Zusammenfassung

In Bayern wurde 1995, nach sechsjähriger Pause, wieder eine landesweite Brutbestandserhebung des Graureiher durchgeführt. 2713 Brutpaare wurden in 149 Kolonien gezählt; die Zahl der Brutpaare nahm gegenüber der letzten Zählung von 1989 um 29 Prozent und die der Kolonien um 38 Prozent zu. Aus dem Zählwert der Brutpaare wurde ein mittleres Bestandsniveau von 3600 Brutpaaren abgeleitet, der maximale Bestand könnte unter Berücksichtigung eines methodisch bedingten Zählfehlers bei 4600 Brutpaaren liegen.

Die bayerische Graureiherpopulation scheint sich gegenüber früheren Erhebungen auf einem neuen, höheren Niveau einzupendeln. Der künftige Brutbestand für 1996 kann unter pessimistischen Annahmen angeschätzt werden und wird wahrscheinlich nicht unter 2000 Brutpaare betragen, vorausgesetzt es ereignen sich nicht gravierende Bestandseinbrüche durch zufällige Ereignisse, wie sie sich durch den lang anhaltenden und strengen Winter 1995/1996 andeuten.

In den einzelnen Regierungsbezirken (mit Ausnahme von Oberbayern) wuchsen die Bestände seit 1986 deutlich an. Brutpaar- und Koloniezahlen der Regierungsbezirke entwickelten sich dennoch sehr unterschiedlich. Die größten Teilpopulationen wurden in Oberbayern, Niederbayern, Schwaben und Unterfranken ermittelt. Der größte Brutpaarzuwachs fand sich in Ober- und Mittelfranken. Äußere Einflüsse, wie die Jagd oder illegale Eingriffe während der Brut- und Aufzuchtzeit, können die weitere Entwicklung in der Oberpfalz, in Ober- und Mittelfranken destabilisieren.

In Bayern entwickeln sich die Bestände, ähnlich wie in anderen Regionen Deutschlands und Europas, seit Mitte der 80er Jahre positiv; bisher wenig oder unbesiedelte Gebiete werden aufgefüllt. Langfristige Prognosen für die weitere Entwicklung des Graureiherbestandes können aus dem vorhandenen Datenmaterial nicht aufgestellt werden. Die hierzu ausschlaggebenden populationsdynamischen Faktoren (Reproduktion, Mortalität und Migration) sind weitgehend unbekannt und die Einflüsse stochastischer Ereignisse wie die Winterstrenge, das Nahrungsangebot und anthropogene Eingriffe sind bislang nicht kalkulierbar. Diesen Anforderungen kann eine periodisch wiederkehrende Bestandserhebung in langen Intervallen nicht gerecht werden. Hierzu wären wesentlich intensivere Untersuchungen notwendig.

Literatur

- ADAMS, C. E. & J. MITCHELL (1995): The response of a Grey Heron *Ardea cinerea* breeding colony to rapid change in prey species. Bird Study 42: 44-49
- ARNOLD, H. (1989): Der Brutbestand der Graureiher (*Ardea cinerea*) und die Bestandsentwicklung auf dem Gebiet der DDR. Beitr. Vogelkd. 35: 207-218.
- BEZZEL, E. & I. GEIERSBERGER (1993): Bestandsentwicklung des Graureihers (*Ardea cinerea*) in Mitteleuropa: Erfolge und Probleme aus der Sicht des Artenschutzes. Z. Ökologie u. Naturschutz 2: 145-155.
- BIBBY, C. J., N. D BURGESS & D. A. HILL (1995): Methoden der Feldornithologie: Bestandserfassung in der Praxis. Radebeul.
- DVORAK, M., A. RANNER & M.-P. BERG (1993): Atlas der Brutvögel Österreichs: Ergebnisse der Brutvogelkartierung 1981-1985 der Österreichischen Gesellschaft für Vogelkunde. Wien.
- GEIERSBERGER, I. & H. SCHÖPF (1990): Der Graureiher (*Ardea cinerea*) in Bayern: Brutbestand 1979 bis 1989. Garmischer vogelkdl. Ber. 20: 1-19.

- GIBBONS, D. W., J. B. REID & R. A. CHAPMAN (1993): The new atlas of breeding birds in Britain and Ireland: 1988-1991. London.
- KILIAN, D., J. HÖLZINGER, U. MAHLER & R. STEGMEIER (1993): Der Graureiher (*Ardea cinerea*) in Baden-Württemberg 1985-1991. Ökologie der Vögel 15.
- KNIEF, W. (1995): Ergebnis der Graureiherbestandserfassung 1994. Rundschr. 1 der Orn. AG f. Schl.-Hol. u. Hamburg: 6-7.
- Krebs, C. J. (1972): Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance. New York.
- KRIEDEMANN, K. (1991): Der Einfluß von Klima und Jagdzeit auf den Brutbestand des Graureihers (*Ardea cinerea*) in Nordrhein-Westfalen von 1961-1988. Orn. Mitt. 43: 73-77.
- LINDNER, R. & S. WERNER (1995): Brutbestand und Bestandsentwicklung des Graureihers (Ardea cinerea) in Salzburg 1995. Salzburger Vogelkundl. Ber. 7: 17-19.
- MARQUISS, M. (1989): Grey Herons *Ardea cinerea* breeding in Scotland: numbers, distribution, and census techniques. Bird Study 36: 181-191.
- MEAD, C. J., P. M. NORTH & B. R. WATMOUGH (1979): The mortality of British Grey Herons. Bird Study 26: 13-22.
- NICOLAI, B. (1993): Atlas der Brutvögel Ostdeutschlands. Jena
- NORTH, M. (1979): Relating Grey Heron survival rates to winter weather conditions. Bird Study 26: 23-28.
- RANNER, A. (1992): Brutverbreitung und Brutbestand des Graureihers *Ardea cinerea* in Österreich 1992. Vogelschutz in Österreich 7: 21-25.
- ROTH, N., G. NICKLAUS & H. WEYERS (1990): Die Vögel des Saarlandes. Homburg.
- SCHÖPF, H. & H. UTSCHIK (1984): Brutbestand des Graureihers (*Ardea cinerea*) in Bayern. Garmischer vogelkdl. Ber. 13: 17-27.
- SCHÖPF, H. & D. HASHMI (1987): Brutbestand des Graureihers (*Ardea cinerea*) in Bayern 1986. Garmischer vogelkdl. Ber. 16: 15-21.
- UTSCHICK, H. (1983): Die Brutbestandsentwicklung des Graureihers (*Ardea cinerea*) in Bayern. J. Orn 124: 233-250.
- WEISS, J. (1995): Zum Wiederauftreten des Graureihers (*Ardea cinerea*) als Brutvogel in Luxemburg. Regulus Wiss. Ber. 15: 1-13.
- Wiesner, J. & I. Kühn (1995): Verbreitung und Bestandsentwicklung des Graureihers (*Ardea cinerea*) in Thüringen. Landschaftspfl. u. Naturschutz Thüringen 1: 3-8.
- WITT, K. (1992): Bestandsentwicklung einiger ausgewählter gefährdeter Vogelarten im westlichen Deutschland 1977-1989. Die Vogelwelt 113: 289-310.
- Wüst, W. (1981): Avifauna Bavariae. Bd. 1. Altötting.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Garmischer Vogelkundliche Berichte

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: 25

Autor(en)/Author(s): Kluth Stefan, Bezzel Einhard

Artikel/Article: Der Graureiher Ardea cinerea in Bayern: Brutbestandserhebung

1995 und Entwicklungstendenz 1-39