

Verbreitung und Bestandsentwicklung  
des Graureihers (*Ardea cinerea*)  
in Baden-Württemberg  
von 1985 bis 1991  
und Methoden der Bestandserfassung

Distribution and population development of the Grey Heron  
(*Ardea cinerea*) in Baden-Württemberg from 1985 to 1991,  
with methods for measurement of population size

Von Diana Kilian, Jochen Hölzinger, Ulrich Mahler  
und Rudolf Stegmayer

Aus der Bezirksstelle für Naturschutz  
und Landschaftspflege Karlsruhe

Ökologie der Vögel · Ecology of Birds

Band 15 · Sonderheft 1993 · ISSN 0173-0711

Abb. 1 und Titelbild: Ausschnitt aus der Graureiherkolonie im Naturschutzgebiet »Wernauer Baggerseen« 1993. Foto W. SCHMID.





**Inhalt**

Seite

Summary . . . . .	6
Zusammenfassung . . . . .	6
<b>1. Einleitung.</b> . . . . .	7
<b>2. Material und Methoden</b> . . . . .	8
2.1 Erfassungsmethode . . . . .	8
2.2 Erfassungsgebiet . . . . .	8
2.3 Zeitraum der Bestandserfassungen . . . . .	8
2.4 Filmausrüstung und Filmmaterial . . . . .	9
2.5 Kartenmaterial. . . . .	9
2.6 Auswertung des Bildmaterials. . . . .	9
2.7 Auswertung und Darstellung des Datenmaterials. . . . .	10
2.8 Vergleich verschiedener Erfassungsmethoden . . . . .	11
<b>3. Ergebnisse</b> . . . . .	11
3.1 Verbreitung . . . . .	11
3.2 Bestandsentwicklung . . . . .	14
3.3 Vergleich verschiedener Erfassungsmethoden . . . . .	24
3.4 Präferenz des Graureihers für Nadel- bzw. Laubbäume als Horststandorte. . . . .	25
3.5 Bestandsentwicklung von Graureiherkolonien in der Nähe von Fischzuchtanlagen . . . . .	25
<b>4. Diskussion</b> . . . . .	25
4.1 Methoden der Bestandserfassung . . . . .	25
4.1.1 Bodenzählungen . . . . .	26
4.1.2 Zählungen aus der Luft . . . . .	27
4.2 Bestandsentwicklung . . . . .	30
Dank . . . . .	33
Literatur . . . . .	33
Anhang:	
Abb. 12-43. Verschiedene Graureiherkolonien in Baden-Württemberg . . . . .	35

**Key words:** Grey heron, *Ardea cinerea*, distribution, population development, Baden-Württemberg, methods for measurement of population size.

### Summary

KILIAN, D., J. HÖLZINGER, U. MAHLER & R. STEGMAYER (1993): Distribution and population development of the Grey Heron (*Ardea cinerea*) in Baden-Württemberg from 1985 to 1991, with methods for measurement of population size. Ecol. Birds 15, Sonderheft 1993: 1-52.

The breeding population of the Grey Heron in Baden-Württemberg has been monitored for the entire area from 1985 to 1991. In the years 1985 to 1988 and 1990 to 1991, the number of occupied nests was assessed from the air, as follows. In the spring a motorized glider was used to fly over the Grey Heron colonies, and the occupied nests were counted and documented by photographs. In addition, for several colonies various assessment methods were compared with one another. In 1989 the breeding population was determined for the entire Land by counting the occupied nests from the ground.

The Grey Heron is now again distributed throughout essentially all of Baden-Württemberg. As the breeding population has increased, previously deserted parts of the region have been recolonized. Its altitudinal distribution is concentrated in the areas with abundant bodies of water, between 100 and 200 m altitude (Oberrheinebene) and between 450 and 650 m (Oberschwaben).

From 1985 to 1991, 142 breeding sites were documented, 77 of which were counted from the air. During this time the breeding population increased by 63%, from 1363 pairs (1985) to 2216 pairs (1991). The population density, based on the area of the whole Land, is thus 6.2 breeding pairs per 100 km<sup>2</sup>. On the other hand, the number of colonies at first declined, from 87 (1985) to 80 (1989), before suddenly rising to 99 (1991). The increase in the Grey Heron population was mainly due to the growth of the colonies. From examination of 38 colonies in mixed forests it was concluded that where both coniferous and deciduous trees are available, this species prefers to nest in conifers, usually spruce (87%).

Colonies near fish-breeding ponds have, surprisingly, grown by a smaller amount than the average for the population as a whole.

The comparison of different counting methods — from the ground and from the air — showed that overflights with the slow and quiet but easily maneuverable motorized glider provide the most advantages, despite their dependence on the weather, and are the most effective method.

### Zusammenfassung

KILIAN, D., J. HÖLZINGER, U. MAHLER & R. STEGMAYER (1993): Verbreitung und Bestandsentwicklung des Graureihers (*Ardea cinerea*) in Baden-Württemberg von 1985 bis 1991 und Methoden der Bestandserfassung. Ökol. Vögel 15, Sonderheft: 1-52.

Der Brutbestand des Graureihers in Baden-Württemberg wurde 1985 bis 1991 flächendeckend erfasst. In den Jahren 1985 bis 1988 und 1990 bis 1991 wurden die besetzten Horste vom Flugzeug aus ermittelt. Dazu wurden die Graureiherkolonien im Frühjahr mit einem Motorsegler überflogen und aus der Luft die belegten Horste gezählt und fotografisch dokumentiert. Zusätzlich wurden an mehreren Kolonien verschiedene Erfassungsmethoden miteinander verglichen. 1989 wurde der Brutbestand landesweit durch Zählungen der belegten Horste vom Boden aus erfasst.

Der Graureiher ist heute in Baden-Württemberg wieder annähernd flächendeckend verbreitet. Er hat mit anwachsendem Brutbestand zwischenzeitlich verwaiste Bereiche des Landes wiederbesiedelt. Die Höhenverbreitung zeigt Schwerpunkte in den gewässerreichen Landesteilen zwischen 100 und 200 m über NN (Oberrheinebene) sowie zwischen 450 und 650 m über NN (Oberschwaben).

Von 1985 bis 1991 wurden 142 Brutstandorte dokumentiert und 77 davon aus der Luft gezählt. Der Brutbestand stieg in diesem Zeitraum um 63% von 1363 (1985) bis auf 2216 Paare (1991). Auf die Fläche des Landes bezogen ergibt sich damit eine Bestandsdichte von 6,2 Brutpaaren pro 100 km<sup>2</sup>. Die Anzahl der Kolonien stieg hingegen erst nach einem Rückgang von 87 (1985) auf 80 (1989) sprunghaft bis auf 99 (1991) an. Die Zunahme der Graureiherpopulation ergab sich vor allem durch das Wachstum der Kolonien.

Anhand von 38 Kolonien in Mischwäldern konnte festgestellt werden, daß die Art beim Vorkommen von Nadel- und Laubbäumen bevorzugt Koniferen – meist Fichten – als Horststandort auswählt (87%).

Kolonien im Bereich von Fischzuchtteichen zeigen überraschenderweise eher unterdurchschnittliche Zunahmen im Vergleich zur Entwicklung des Gesamtbestandes.

Der Vergleich verschiedener Zählmethoden – Zählung vom Boden aus und Erfassung aus der Luft – ergab, daß eine Befliegung mit dem langsam und ruhig fliegenden, aber zugleich wendigen Motorsegler trotz dessen Wetterabhängigkeit die meisten Vorteile bietet und die effektivste Methode ist.

## 1. Einleitung

Um allseits anerkannte Zahlen über den Bestand und die Bestandsentwicklung des Graureihers in Baden-Württemberg zu gewinnen, wurde im Auftrag bzw. mit finanzieller Unterstützung der Ministerien für Umwelt und für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Baden-Württemberg, der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe und der Staatlichen Vogelschutzwarte, der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg und dem Regierungspräsidium Tübingen der Brutbestand des Graureihers von 1985 bis 1988 und 1990 bis 1991 mit einheitlichen Methoden zahlenmäßig erfaßt (KILIAN 1990, 1991, 1992, STEGMAYER 1988a, 1988b). Das hierdurch gewonnene Zahlenmaterial sollte in erster Linie der Versachlichung der Diskussion um das »Überhandnehmen des Fischereischädling« Graureiher dienen.

Die Bestandsentwicklung des Graureihers in Baden-Württemberg nach dem Zweiten Weltkrieg war gekennzeichnet von einem sehr starken Rückgang. 1946 war die Art noch nahezu lückenlos über ganz Baden-Württemberg verbreitet und der Brutbestand betrug nach Zählungen mindestens 1122 Paare, nach einer Hochrechnung umfaßte er jedoch wenigstens 1200 Paare.

Der Tiefstand wurde 1973 mit 268 Paaren erreicht (bis 1974 erloschen 31 Kolonien). Dies entspricht einem Rückgang auf 24% des allerdings nicht in voller Höhe bekannten Brutbestandes von 1946. Der Graureiher war als Brutvogel aus weiten Teilen Baden-Württembergs vollständig verschwunden (HÖLZINGER 1975, 1987). Die Art wurde deshalb in der damaligen »Roten Liste« der Vögel Baden-Württembergs (BERTHOLD, ERTEL & HÖLZINGER 1974) »als in ihrer Existenz hochgradig gefährdet« eingestuft.

Durch Schutzmaßnahmen, die noch rechtzeitig einsetzten, konnte sich der Bestand bis zum Beginn der 1980er Jahre wieder auf rund 1000 Paare erholen. Ganz wesentlich hierfür war, daß der dem Jagdrecht unterliegende Graureiher ab 1971 eine ganzjährige Schonzeit erhielt, nachdem er vorher zum Teil gnadenlos verfolgt und abgeschossen wurde (HÖLZINGER 1975, 1987). Gleichzeitig wurden die Klagen seitens der Fischerei (Fischteichbesitzer, Berufsfischer, Sportangler) über steigende Schäden an den Fischbeständen immer lauter.

In der »Roten Liste« wurde dem wieder ansteigenden Brutbestand des Graureihers durch eine entsprechende Abstufung Rechnung getragen. Die Art gilt in Baden-Württemberg heute nur noch als gefährdet (HÖLZINGER, BERTHOLD, KÖNIG & MAHLER 1993).

## 2. Material und Methoden

### 2.1 Erfassungsmethode

Die Erfassung des Graureiherbestandes während dieser Untersuchung wurde fast ausschließlich aus einem Motorsegler heraus durchgeführt. Es handelte sich hierbei um ein leichtes, zweisitziges Flugzeug mit einem verhältnismäßig leistungsschwachen, dafür aber sehr leisen Motor (Reisegeschwindigkeit ca. 170 km/h). Auch Segelflug ist mit diesen Flugzeugen möglich. Vereinzelt wurden auch Flüge mit leistungsstärkeren Motorfliegern (Cessna) durchgeführt, mit denen aber kein Segeln möglich ist.

Je nach örtlichen Gegebenheiten wurden die Koloniestandorte von verschiedenen Richtungen aus befliegen. Während des Kreisens über den Nistplätzen in etwa 300 Meter Höhe wurden die belegten Horste zuerst ausgezählt und anschließend fotografiert. Als belegt wurden ausschließlich die durch Jungreiherkot kalkweiß gefärbten Horste gewertet (STRAKE 1991).

Erstreckte sich eine Kolonie über 100 Meter, so wurde das Gebiet in zwei bis vier Sektoren aufgeteilt, da sonst nicht alle Horste im Kernbereich der Kolonie vollständig erfasst werden konnten. Einzelne Bäume oder Baumgruppen, die sehr dicht besiedelt waren, mußten mit einem 200 mm-Teleobjektiv in vergrößerten Ausschnitten fotografiert werden. Durch das Fotografieren aus einer seitlich-schrägen Perspektive konnten auch die weiter unten gebauten Horste meist gut eingesehen und dokumentiert werden.

Sechs Koloniestandorte konnten unter anderem wegen ihrer Lage in gesperrten Lufträumen nicht befliegen werden. Hier wurden die aus Bodenzählungen stammenden Angaben ortskundiger Ornithologen verwertet.

### 2.2 Erfassungsgebiet

Die Bestandszählungen wurden in allen vier Regierungsbezirken Baden-Württembergs (Karlsruhe, Freiburg, Stuttgart und Tübingen) durchgeführt. Daneben wurden Kolonien, die knapp außerhalb der Landesgrenzen existieren, ebenfalls miterfaßt. Die Einbeziehung dieser grenznahen Kolonien in die Betrachtung der Bestandssituation erschien sinnvoll, da die hier brütenden Graureiher zum Teil auch das Landesgebiet Baden-Württembergs als Lebensraum nutzen. Aufgrund fehlender Bestandszahlen in manchen Jahren wurden diese Kolonien jedoch nicht zu den Berechnungen der Bestandentwicklung herangezogen.

### 2.3 Zeitraum der Bestandserfassungen

Die Bestandszählungen dieser Untersuchung wurden von 1985 bis 1991 (ausgenommen 1989) von April bis Mai durchgeführt (KILIAN 1990, 1991, 1992, STEGMAYER 1988a, 1988b). Ein Teil der Kolonien konnte während eines Frühjahrs zweimal angefliegen und gezählt werden, um die Graureiherpaare mitzuerfassen, die sehr spät mit dem Brüten beginnen. Die Bestandszahlen des Jahres 1989 stammen von Zählungen, die vom Boden aus durch Mitarbeiter der »Avifauna Baden-Württemberg« (Koordination: J. HÖLZINGER) durchgeführt wurden (s. 2.7).

## 2.4 Filmausrüstung und Filmmaterial

1990 wurde mit einer Konica TCX (135 mm-Teleobjektiv) und mit den Diafilmen Fujichrome 50 D und 100 D sowie mit einer Canon AE 1 und einem Kodakchrome 25 D-Film gearbeitet. Da sich für Luftaufnahmen nur Filme mit hoher Auflösung eignen, wurde 1991 nur noch der Fuji-Diafilm Velvia 50 und als Kamera die Nikon 601 mit Sigma-Objektiv (3,5-4,5/70-210 mm) verwendet.

## 2.5 Kartenmaterial

Folgendes Kartenmaterial wurde zur Flugnavigation sowie zum Auffinden und zur Kennzeichnung der Koloniestandorte verwendet:

- Luftfahrtkarten (Aeronautical Chart) ICAO 1:500 000, herausgegeben von der Bundesanstalt für Flugsicherung. Diese Karten wurden zur Grobnavigation verwendet. Sie enthalten Informationen über Luftkontrollzonen (Luftraumbeschränkungen z.B. über militärischem Gebiet, das überhaupt nicht oder nur an besonderen Tagen überflogen werden darf), über vorgeschriebene Flughöhen (z.B. über Sportflugplätzen) sowie über Drehfunkfeuer zur Flugnavigation während des Fluges.
- Topographische Karten Baden-Württemberg (Nord- und Südblatt) 1:200 000, herausgegeben vom Landesvermessungsamt Baden-Württemberg. Anhand dieser Karten wurde die voraussichtliche Flugdauer berechnet und der Kurs (in Gradangaben) bestimmt, während des Fluges überprüft und, wenn nötig, korrigiert (z.B. bei Abweichungen durch Seitenwind).
- Topographische Karten Baden-Württemberg 1:50 000, herausgegeben vom Landesvermessungsamt Baden-Württemberg. Diese Karten dienten der »Feinnavigation« zum Auffinden der Kolonien im Bestimmungsgebiet.

## 2.6 Auswertung des Bildmaterials

Das Diamaterial (5 bis 30 Aufnahmen pro Kolonie) wurde am Leuchtpult vorsortiert, während die eigentliche Auswertung an den auf eine Leinwand projizierten Dias erfolgte. Jeder kreisrund bekalkte Horst wurde als belegt gewertet (CREUTZ 1983) und entsprach demnach einem Brutpaar (Abb. 2). Horste, an denen noch gebaut wurde und die noch nicht eindeutig bebrütet wurden, wurden nicht mitgezählt. Bei Bäumen mit mehreren Horsten mußten Dias mit Einsichten aus verschiedenen Richtungen ausgezählt werden. So konnten auch ansonsten verdeckte Nester sicher erfaßt werden. Dabei mußten die Horstbäume durch ihre Lage innerhalb einer Baumgruppierung auf den Bildern eindeutig markiert werden, um Doppelzählungen zu vermeiden. Dies betraf vor allem die großen Kolonien mit zum Teil über 20 dicht nebeneinander stehenden Horstbäumen. Jede Kolonie wurde mindestens dreimal gezählt. Stichprobenartig wurden Kontrollzählungen an projizierten Dias durch andere, in dieser Auswertungsmethode geübte Personen durchgeführt.



Abb. 2. Graureiherkolonie aus der Luft. Gut zu sehen sind die besetzten Horste durch ihre kreisrunde Bekalkung. Foto D. KILIAN.

## 2.7 Auswertung und Darstellung des Datenmaterials

Zunächst wurden die so gewonnenen Zähl­daten mit dem Datenmaterial aus dem Archiv der »Avifauna Baden-Württemberg«, das überwiegend aus Bodenzählungen, teilweise aber auch aus Befliegungen stammt, abgeglichen und ergänzt, vor allem um die Zahlen des fehlenden Jahres 1989. Lagen aus einem Jahr mehrere Zähl­ergebnisse einer Kolonie vor, wurde in der Regel die höchste Zahl als Brutbestand der Kolonie gewertet.

Neben der Darstellung der Bestandszahlen und der Koloniestandorte in Tabellen und Abbildungen wurden zusätzlich folgende Berechnungen durchgeführt und entsprechend dargestellt:

- Anzahl der Kolonien mit Zu- bzw. Abnahmen,
- durchschnittliche jährliche Zu- bzw. Abnahmen der Kolonien,
- Einteilung der Kolonien entsprechend ihre Brutpaarzahl in sieben Größen­klassen.

Diese Berechnungen sollten eine Übersicht über die jährlichen Veränderungen der Graureiherpopulation Baden-Württembergs geben und Entwicklungstendenzen sichtbar machen.

Zudem wurden Neugründungen von Kolonien sowie erloschene Kolonien jahresweise erfaßt und dargestellt.

## 2.8 Vergleich verschiedener Erfassungsmethoden

Die oben beschriebene Erfassungsmethode aus dem Motorsegler wurde an ausgewählten Kolonien mit zwei anderen Erfassungsmethoden verglichen:

### – Senkrechtluftbilder:

Die Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe ermöglichte die Auswertung der im März 1990 von der Firma Geotechnik Wolf erstellten Senkrechtluftbilder (Color-Dias RMK 30/23 im Maßstab 1:1000). Diese wurden mit einer fest am Boden eines Motorflugzeuges installierten Spezialkamera beim Überfliegen der Kolonie erstellt. Die Auswertung dieser Farbfotos mit rund einem Dutzend Graureiherkolonien wurde unter dem Aviopret (Luftbild-Auswertegerät) bei der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe durchgeführt. Dieses Gerät ermöglicht das dreidimensionale Betrachten von Luftbildern.

### – Bodenzählungen:

Hierbei wurden sowohl die im Rahmen dieser Untersuchungen durchgeführten Bodenzählungen an 20 Kolonien als auch die Zählergebnisse fachkundiger Ornithologen ausgewertet. Bei Bodenzählungen werden von verschiedenen Standorten aus, die einen möglichst freien Blick auf die Horstbäume erlauben (z.B. von einem gegenüberliegenden Hang aus), die belegten (kalkweißen) Reiherhorste gezählt. Zählungen anhand herabgeworfener Eierschalen (UTSCHICK 1983) wurden nicht durchgeführt.

## 3. Ergebnisse

### 3.1 Verbreitung

Der Graureiher ist heute wieder im wesentlichen über das ganze Land Baden-Württemberg verbreitet (Abb. 3 und 4), nachdem er in den 1970er Jahren in weiten Teilen des Landes als Brutvogel verschwunden war (HÖLZINGER 1975, 1987). Der Vergleich der Verbreitungssituation 1985 und 1991 zeigt, daß die Art mit steigendem Brutbestand (s. 3.2) weitere Bereiche wiederbesiedelt hat. Sie fehlt als Brutvogel heute noch weitgehend im Kraichgau, im nördlichen Schwarzwald und im Tauberland. Der Graureiher brütet bevorzugt in den Flußtälern des Landes und in den gewässerreichen Landesteilen. Schwerpunkte der Brutverbreitung liegen daher in der Oberrheinebene, im mittleren Neckarraum und vor allem in Oberschwaben (Abb. 3 und 4).

Durch die Lage der großen Kolonien vor allem in den gewässerreichen Regionen konzentriert sich die Brutverbreitung in bestimmten Meereshöhen. Die Abb. 5 zeigt die Höhenverbreitung aller Brutpaare im Jahre 1991. Die mittlere Höhenverbreitung beträgt für alle 2216 in diesem Jahr erfaßten Brutpaare 372 m über NN bei einer Variationsbreite von 97 bis 920 m über NN. Alle 100 m-Höhenstufen bis 1000 m über

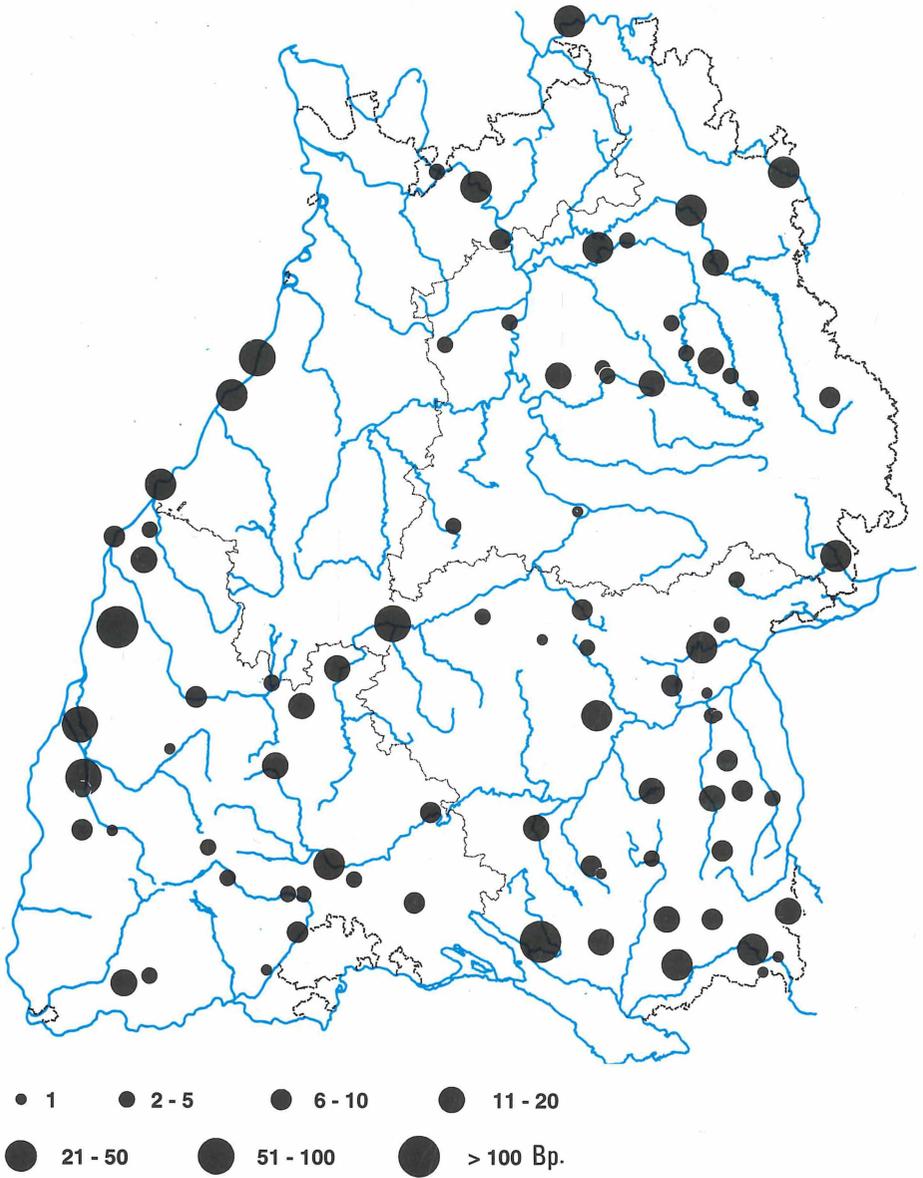


Abb. 3. Brutverbreitung des Graureihers 1985 in Baden-Württemberg.

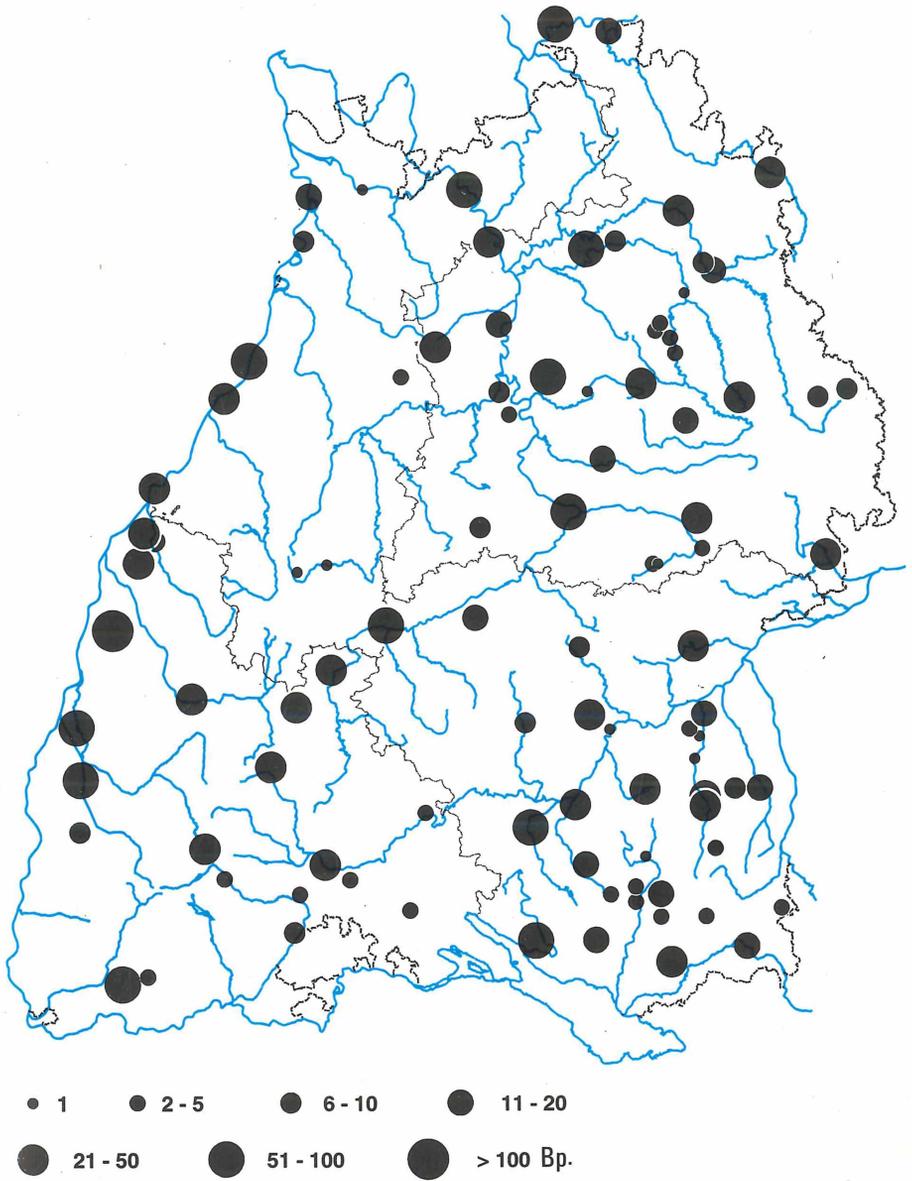


Abb. 4. Brutverbreitung des Graureihers 1991 in Baden-Württemberg.

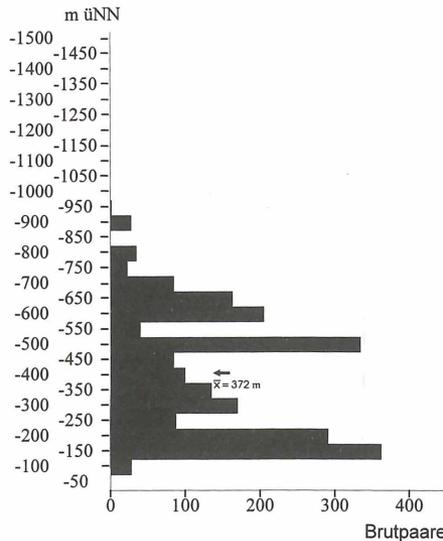


Abb. 5. Höhenverbreitung des Graureihers 1991 in Baden-Württemberg. Dargestellt ist die Anzahl der einzelnen Brutpaare in den Höhenstufen von 50 zu 50 m.

NN sind belegt. Die Schwerpunkte liegen zwischen 100 und 200 m über NN (Oberreinebene) sowie zwischen 450 und 650 m über NN (Oberschwaben). Der derzeit höchste Brutort liegt bei Lenzkirch-Kappel FR im Schwarzwald auf 920 m über NN. Die höchstgelegene Graureiherkolonie in Baden-Württemberg stand bis 1962 im Blasiwald bei Schluchsee WT auf etwas über 1100 m über NN. Dies war zugleich die am höchsten gelegene Kolonie in Deutschland (KRAMER 1962). Außerdem wurde eine Abhängigkeit der Besiedlung von klimatischen Gegebenheiten mit der Folge der Konzentration der Brutkolonien in begünstigten Klimaregionen diskutiert (KILIAN 1992).

### 3.2 Bestandsentwicklung

Während des Untersuchungszeitraumes 1985 bis 1991 konnten 142 Brutstandorte des Graureihers in Baden-Württemberg sowie 10 grenznahe Kolonien dokumentiert und 77 davon aus der Luft gezählt werden. Bei den folgenden Berechnungen der Bestandsentwicklung des Graureihers in Baden-Württemberg wurden die knapp außerhalb der Landesgrenzen liegenden Kolonien nicht mitberücksichtigt. Lediglich in Tabelle 1 sind diese Kolonien zur besseren Übersicht und zum Vergleich aufgeführt.

Der Brutbestand stieg im Untersuchungszeitraum von 1363 (1985) nach kurzer Stagnation (1986) bis auf 2216 Brutpaare (1991) um 63% (Abb. 6, Tab. 2). Die Entwicklung der Anzahl der Kolonien verlief in diesem Zeitraum anders: nach einem Rückgang von 87 (1985) auf 80 (1989) stieg die Zahl sprunghaft auf 94 (1990) und 99 (1991; Abb. 6).

Tab. 1. Anzahl der Graureiher-Brutpaare 1985-1991 in Baden-Württemberg und in grenznahen Bereichen, die in Kolonien oder als Einzelpaare festgestellt wurden. Die Brutplätze sind nach Regierungsbezirken sowie nach Land- und Stadtkreisen geordnet. Bestandserfassung überwiegend durch Befliegung mit dem Motorsegler, ausgenommen 1989.

## 1. Regierungsbezirk Karlsruhe

Nr.	Koloniestandort	Schutzstatus	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
1	Altensteig CW	—	—	—	—	—	—	—	1
2	Eyach FDS	LSG	69	65	66	81	102	101	92
3	Seewald-Erzgrube FDS	—	—	—	—	—	—	—	1
4	Tiergarten Heidelberg HD	—	—	—	—	—	—	1	1
5	»Schwetzinger Wiesen« bei Brühl HD	NSG	—	3	4	15	16	17	17
6	Altrhein »Großer Haken« bei Rheinhausen KA	—	—	—	—	—	5	5	10
7	Philippburger Altrhein KA	—	—	—	3	—	—	—	—
8	Rußheimer Altrhein KA	NSG	—	1	—	—	—	—	—
9	NSG »Altrhein Maxau« KA	NSG	59	45	59	89	80	94	90
10	NSG »Zwerrenberg« bei Zwingenberg MOS	NSG	49	71	64	77	85	90	81
11	Haßmersheim MOS	LSG	9	7	16	19	21	32	28
12	bei Hirschhorn MOS	LSG	3	5	5	3	—	—	—
13	Maulbronn PF	—	—	—	—	—	3	5	5
14	NSG »Bremengrund«, Au am Rhein RA	NSG	22	14	30	22	30	41	28
15	»Alter Kopfgrund« bei Greffern RA	—	39	16	27	28	47	45	49
<b>Regierungsbezirk Karlsruhe</b>			<b>250</b>	<b>227</b>	<b>274</b>	<b>334</b>	<b>389</b>	<b>431</b>	<b>403</b>

## 2. Regierungsbezirk Freiburg

Nr.	Koloniestandort	Schutzstatus	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
16	Elztal zwischen Ober- und Niederwinden EM	—	1	—	—	2	—	—	—
17	Johanniterwald bei Kenzingen EM	NSG	66	57	55	75	81	83	94
18	Neuershausener Mooswald FR	NSG	71	78	86	111	127	104	119
19	Mooswald bei Wolfen- weiler FR	—	3	3	3	9	13	9	10
20	Lenzkirch-Kappel FR	—	4	6	4	7	3	3	2
21	Winterwald, Jostal FR	LSG	4	17	15	18	20	24	23
22	Günterstal FR	LSG	1	—	—	—	—	—	—
23	Volkertshausen KN	—	9	14	12	13	10	—	—
24	Schlatt KN	—	—	—	—	—	—	6	3
25	Mettnau KN	NSG	—	1	—	—	—	—	—
26	Liggersdorf, Hohenfels KN	—	—	—	—	—	—	1	—
27	»Geißenstall-Hasenschläge« bei Rheinbischofsheim OG	LSG	4	6	13	13	26	32	36
28	»Bienenwert« bei Honau OG	—	8	3	—	4	—	—	—
29	Schollenhof bei Waghurst OG	—	—	—	6	6	6	6	6



Nr.	Koloniestandort	Schutzstatus	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
62	Brenztal HDH	—	—	—	3	—	—	—	—
63	»Horkheimer Insel« bei Heilbronn HN	LSG	4	6	7	14	19	15	13
64	»Spitzenberg« bei Zaberfeld HN	—	3	2	1	—	—	—	—
65	Michelbach-Stausee bei Zaberfeld HN	—	6	12	14	15	19	30	36
66	Mulfingen/Jagst KÜN	NSG	21	26	24	23	25	56	31
67	Forchtenberg KÜN	—	2	—	1	3	6	11	9
68	Sindringen/Ohrnberg KÜN	NSG	41	42	48	66	68	78	70
69	Hardtwald bei Großbottwar LB	—	19	22	33	43	42	53	58
70	Weißenhof, Bietigheim- Bissingen LB	—	—	—	—	—	—	—	10
71	NSG »Pleidelsheimer Wiesental« LB	NSG	—	—	—	1	—	—	—
72	Ludwigsburg LB, »Blühendes Barock«	—	—	—	—	—	—	—	4
73	Bächlingen/Jagst SHA	NSG	18	21	27	33	16	8	6
74	Morstein II SHA	—	—	—	—	—	—	—	16
75	Geislingen/Brauns- bach SHA	LSG	—	—	—	—	—	—	1
76	Neunbronn/Schwäbisch Hall SHA	—	5	5	5	5	5	5	5
77	Forst/Michelfeld SHA	—	—	—	—	—	—	4	5
78	Tullau/Rosengarten SHA	—	—	—	—	—	—	3	2
79	»Railhalde« bei Gaildorf SHA	LSG	5	7	3	5	5	7	4
80	Engelhofen/Gaildorf SHA	—	12	—	—	—	—	—	—
81	Leippersberg/ Bühlertann SHA	—	—	—	—	—	—	1	—
82	Trögelsberg, Bühlerzell SHA	LSG	2	4	10	12	13	2	—
83	NSG »Tremhof« bei Freudenberg TBB	NSG	34	34	40	40	48	55	69
84	NSG »Leidenrain« bei Wertheim TBB	NSG	—	—	—	6	10	15	15
85	NSG »Holzberg« bei Archshofen/Tauber TBB	NSG	21	21	25	27	36	51	34
86	Spiegelberger Lautertal bei Siebersbach WN	—	4	3	1	—	—	—	—
87	Reich, Sulzbach WN	LSG	4	3	1	—	—	—	—
88	Ramsbachtal, Schorndorf WN	LSG	—	—	2	3	4	8	12
89	Gaab, Murrhardt- Fornsbach WN	NSG	15	18	21	25	31	41	29
90	Plattenwald bei bei Backnang WN	—	—	—	—	—	—	—	1
<b>Regierungsbezirk Stuttgart</b>			<b>250</b>	<b>272</b>	<b>327</b>	<b>398</b>	<b>462</b>	<b>614</b>	<b>620</b>

## 4. Regierungsbezirk Tübingen

Nr.	Koloniestandort	Schutzstatus	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
91	Rißtal bei Läupheim-Untersulmettingen BC	—	4	4	4	5	4	5	5
92	Greut/Ingerkingen BC	—	—	—	—	—	—	2	2
93	Rißhalde Schemmerberg BC	—	—	—	—	—	—	—	1
94	Rißhöfen/Röhrwangen BC	—	—	—	—	—	—	—	1
95	Luxenweiler/Maselheim BC	—	8	6	4	3	2	1	—
96	Ochsenhausen-Goppertshofen BC	—	9	17	12	8	5	5	10
97	Haldenhaus, Rot an der Rot BC	—	—	—	—	—	—	15	16
98	Federsee bei Oggelshausen BC	NSG	13	15	21	20	20	26	26
99	Hagelsburg, Herbrechtingen BC	—	—	—	—	—	—	15	23
100	Edelbachen/Binnrot BC	LSG	3	—	—	—	—	—	—
101	Ummendorf BC	LSG	18	12	14	13	15	26	34
102	Fischbach BC	—	—	—	—	—	—	15	20
103	NSG »Schwaigfurter Weiher«, Bad Schussenried BC	NSG	—	1	—	—	—	—	—
104	Mimmenhausen/Mühlhausen FN	LSG	110	69	77	57	60	71	70
105	Gehrenberg FN	—	—	3	—	—	—	—	—
106	Neuhaus/Hefigkofen FN	—	12	5	14	14	14	14	15
107	Urach RT	—	8	14	14	16	15	—	—
108	Honau RT	—	1	—	—	—	—	—	—
109	»Schelmenbühl« bei Dapfen RT	—	3	4	5	4	3	7	8
110	Wasserstetten RT	—	—	—	—	1	2	—	—
111	Gossenzugen, Zwiefalten RT	—	39	29	25	32	51	39	37
112	»Iggenau« bei Unterschwarzach RV	—	6	3	5	3	2	2	3
113	Zollenreute RV	—	2	3	2	3	3	3	1
114	Riedhausen RV	NSG	8	3	3	8	6	11	11
115	Unterwaldhausen, Guggenhausen RV	LSG	1	—	—	—	—	—	—
116	Eyb, Blitzenreute RV	—	—	—	—	—	—	3	3
117	Fronhofen RV	—	—	—	—	—	—	3	2
118	»Stöcklis« (Altdorfer Wald), Baienfurt RV	—	—	—	—	—	—	8	11
119	Ettishofen, Weingarten RV	—	—	—	—	—	—	5	2
120	Krumbach, Kißleg RV	—	6	4	3	8	3	2	4
121	Boschenmühle, Wurzenhofen RV	—	16	10	12	11	10	8	2
122	Grundweiher, Leupolz RV	—	—	—	—	3	—	—	—
123	Neumühle, Leutkirch RV	—	—	—	1	—	—	—	—
124	Gotttrahofener Argenstausee RV	LSG	25	27	26	13	10	9	14
125	»Galgenbühl« bei Isny RV	—	1	—	—	—	—	—	—
126	Herzogenweiher, Amtszell RV	—	46	53	44	49	45	45	36
127	Achen, Isny RV	—	1	—	—	—	—	—	—
128	Unterankenreute RV	—	13	12	11	8	6	6	5
129	Hettingen SIG	LSG	—	—	—	—	—	7	9
130	»Eichenholz« bei Ölkofen SIG	—	—	—	—	—	15	15	10

Nr. Koloniestandort	Schutzstatus	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
131 Beuron SIG	LSG	—	2	—	—	—	—	—
132 Hausen am Andelsbach, Krauchenwies SIG	—	12	14	35	34	30	56	55
133 »Eichenbuckel« bei Dußlingen TÜ	—	3	2	4	4	10	17	19
134 Lonsee (Salach) UL	NSG	4	4	—	—	—	—	—
135 Datthausen UL	—	—	—	2	4	3	3	1
136 Kleines Lautertal, Blaustein UL	LSG	4	1	1	—	—	—	—
137 Gerhausen UL	LSG	47	37	28	37	36	42	48
138 »Lützelberg« bei Schelklingen-Ursprung UL	—	—	—	—	1	—	—	—
139 Ehingen-Berkach UL	LSG	8	6	7	6	—	—	—
140 Öpfinger Stausee UL (Insel)	LSG	1	—	—	—	—	—	—
141 Riedhof/Ersingen UL	—	1	3	—	—	—	—	—
142 Altenstadt/Iller UL	—	—	—	1	—	—	—	—
<b>Regierungsbezirk Tübingen</b>		<b>433</b>	<b>363</b>	<b>375</b>	<b>365</b>	<b>370</b>	<b>486</b>	<b>504</b>
<b>Baden-Württemberg</b>		<b>1363</b>	<b>1321</b>	<b>1461</b>	<b>1714</b>	<b>1878</b>	<b>2215</b>	<b>2216</b>

## 5. Grenznahe Bereiche

Nr. Koloniestandort	Schutzstatus	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
143 Urphar-Bettingen/Bayern	—	—	—	—	—	—	22	31
144 Unterbechingen/Bayern	—	17	12	12	11	12	7	2
145 Roggenburg/Bayern	—	—	—	—	—	—	14	15
146 Schwarzer See/Bayern	—	21	24	22	24	?	14	28
147 NSG »Lamprathermer Altrhein«/Hessen	NSG	?	?	100	90	120	130	140
148 Otterstadt/Rhld.-Pfalz	NSG	?	?	?	?	?	36	50
149 Leimersheim/Rhld.-Pfalz	NSG	80	60	97	86	?	143	93
150 Bellingen/Elsaß	—	—	22	16	20	?	12	6
151 Koblenz/Schweiz	—	24	23	?	33	?	40	33
152 Hemishofen/Schweiz	—	52	52	48	33	40	51	49

Tab. 2. Brutbestand des Graureihers 1985-1991 in den Regierungsbezirken von Baden-Württemberg (Bestandserfassung überwiegend durch Befliegung mit dem Motorsegler aus der Luft, ausgenommen 1989).

Regierungsbezirk	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Karlsruhe	250	227	274	334	389	431	403
Freiburg	430	459	485	617	657	684	689
Stuttgart	250	272	327	398	462	614	620
Tübingen	433	363	375	365	370	486	504
Baden-Württemberg	1363	1321	1461	1714	1878	2215	2216

Im Erfassungsjahr 1990 wurden in Baden-Württemberg insgesamt 2215 Brutpaare in 94 Kolonien gezählt. Im darauffolgenden Jahr 1991 blieb der Brutbestand mit 2216 Brutpaaren trotz gesteigener Anzahl der Kolonien auf 99 gleich (Abb. 7, Tab. 1). Auf die Fläche Baden-Württembergs (35 751 km<sup>2</sup>) bezogen bedeutet dies für 1990 und 1991 6,2 Brutpaare pro 100 km<sup>2</sup>.

Damit nahm die baden-württembergische Graureiherpopulation erstmalig seit dem Erfassungsjahr 1986 nicht mehr zu. Von 1986 bis 1990 wuchs dagegen der Bestand um 68%. Die höchsten Zunahmen fanden dabei zwischen 1988 und 1990 statt (Abb. 6, Tab. 2).

### Anzahl

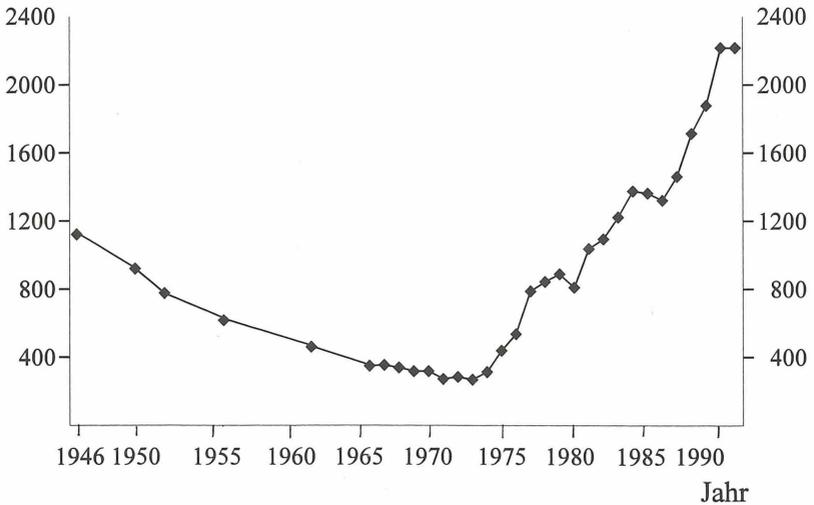


Abb. 6. Entwicklung des Brutbestandes des Graureihers in Baden-Württemberg 1946-1991 (Bestandszahlen 1946-1984 aus Avifauna Baden-Württemberg Bd. 2.1, in Vorbereitung).

Auch die Standorte der Graureiherkolonien veränderten sich während des Untersuchungszeitraumes. Diese Veränderungen wurden durch erloschene Kolonien (sie wurden nach dem Winter nicht wieder besiedelt) und durch erstmals erfaßte Kolonien verursacht. Unter »erstmalig erfaßt« sind sowohl Neugründungen als auch schon länger bestehende, aber bisher unentdeckt gebliebene Kolonien zu verstehen. Vor allem in den beiden Jahren 1990 und 1991 konnten insgesamt 28 Kolonien erstmals erfaßt und registriert werden. Die Gesamtzahl an besetzten Kolonien erhöhte sich von 80 (1989) auf 99 (1991; Abb. 7). Damit war die negative Entwicklung der Jahre 1985 bis 1987, in denen die Anzahl der Kolonien trotz steigendem Brutbestand von 87 auf 81 abnahm, beendet.

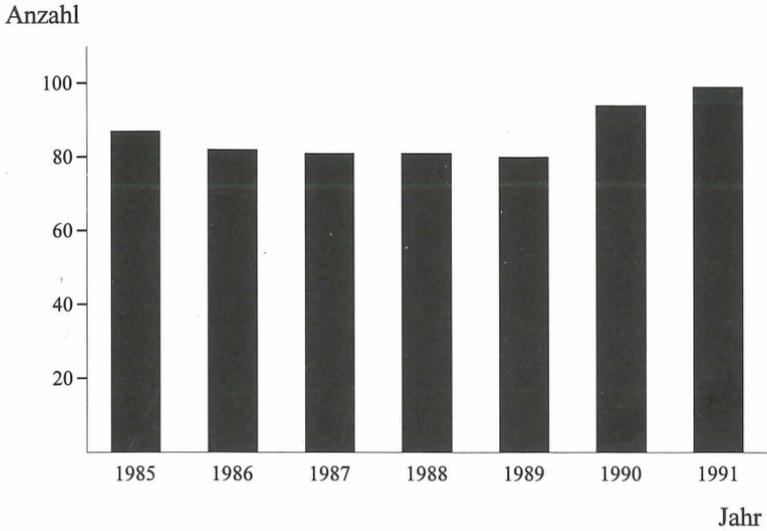


Abb. 7. Anzahl der Graureiherkolonien 1985-1991 in Baden-Württemberg.

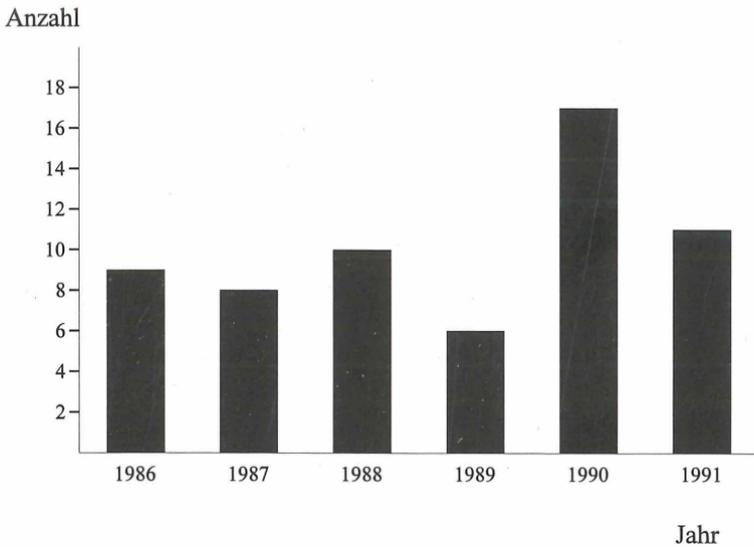


Abb. 8. Anzahl der neugegründeten Graureiherkolonien 1985-1991 in Baden-Württemberg.

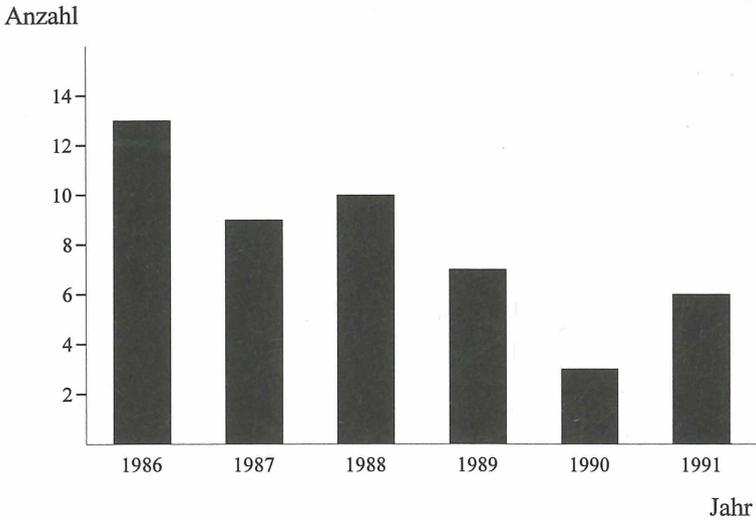


Abb. 9. Anzahl der erloschenen Graureiherkolonien 1985-1991 in Baden-Württemberg.

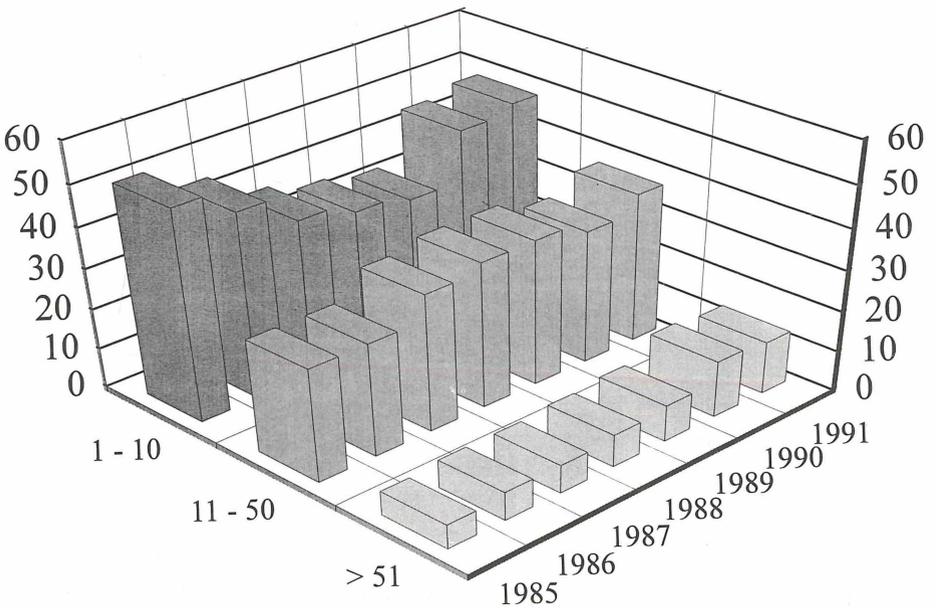


Abb. 10. Zahlenmäßige Entwicklung der Graureiherkolonien 1985 in Baden-Württemberg nach Größenklassen.

Tab. 3. Anzahl der Graureiherkolonien 1985-1991 in den Regierungsbezirken des Landes Baden-Württemberg.

Regierungsbezirk	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Karlsruhe	7	9	9	8	9	10	12
Freiburg	26	22	20	23	21	22	22
Stuttgart	22	22	25	23	25	30	32
Tübingen	32	29	27	27	25	32	33
Baden-Württemberg	87	82	81	81	80	94	99

Tab. 4. Zahl der zu- und abnehmenden sowie der gleichbleibenden Graureiherkolonien 1985-1991 und Korrelation der Zu- bzw. Abnahme der Gesamtzahl der Kolonien mit dem Gesamtbrutbestand des Graureihers 1985-1991 in Baden-Württemberg.

Jahre	Anzahl der Kolonien mit Brutbestand			Höhe d. Zu- bzw. Abnahme d.	
	zunehmend	abnehmend	gleichbleibend	Kolonien	Brutbestandes
1985-86	35	30	8	- 5	- 42
1986-87	42	20	9	- 1	+ 140
1987-88	45	18	9	0	+ 253
1988-89	42	26	8	- 1	+ 164
1989-90	54	19	12	+ 14	+ 337
1990-91	33	41	18	+ 5	+ 1

Das Populationswachstum des Graureihers in Baden-Württemberg zwischen 1986 und 1990 wurde demnach vor allem durch Zunahmen der Brutpaare innerhalb der Kolonien, also durch deren Wachstum, und nur 1990 auch durch die steigende Anzahl der Kolonien verursacht. Ein Vergleich der Verteilung der Kolonien auf verschiedene Größenklassen während des Untersuchungszeitraumes veranschaulicht dies eindrucksvoll (Abb. 10). Dazu wurden jedes Jahr die Kolonien entsprechend ihrer Anzahl an Brutpaaren in sieben Größenklassen eingeteilt. Diese Einteilung läßt zwar keine Aussage über die Entwicklung der einzelnen Kolonien zu, doch werden Gesamttendenzen hinsichtlich der Veränderung der Koloniegroßen sichtbar. So nahmen von 1985 bis 1989 die Einzelhorste und die Kolonien bis zu 10 Brutpaaren kontinuierlich ab, während die mittleren (11-50 Brutpaare) und großen Kolonien (mehr als 50 Brutpaare) zahlenmäßig zunahmen (Abb. 8). Diese Veränderungen in der Größenklassen-Verteilung sind statistisch signifikant ( $p < 0,01$ ,  $\chi^2$ -Test). Zwischen 1990 und 1991 konnte eine leichte Abnahme der Klassen mit mehr als 50 Brutpaaren bei gleichzeitiger Zunahme der nächstkleineren Klasse (11-50 Brutpaaren) festgestellt werden, wodurch die Stagnation des Populationswachstums in diesem Zeitraum zu erklären wäre. Gleichzeitig nahm aber auch der Anteil kleiner Kolonien (Einzelhorste und Kolonien bis zu 10 Brutpaaren) wieder zu (Abb. 8). In den meisten Graureiherkolonien waren jährliche Zu- und Abnahmen der Brutpaarzahlen zu verzeichnen. Der Anteil an statischen Kolonien lag bis 1989 um 10%, seither vergrößerte er sich auf bis zu 18% (Tab. 4). Das Verhältnis von zunehmenden zu abnehmenden Kolonien veränderte sich entsprechend der Gesamtpopulations-

dynamik. In den beiden Zeiträumen ohne Populationszunahmen (1985 bis 1986 und 1990 bis 1991) war die Anzahl der zunehmenden Kolonien nur wenig höher (35:30) bzw. deutlich niedriger (33:41) als die der abnehmenden, während in den übrigen Jahren die Kolonien mit Zunahmen weit in der Überzahl waren. Dies ist ein Hinweis darauf, daß die Populationszunahme in Baden-Württemberg zwischen 1986 und 1990 nicht durch überproportionales Wachstum einzelner Kolonien verursacht wurde.

### 3.3 Vergleich verschiedener Erfassungsmethoden

Beim Überfliegen der Kolonien mit dem Motorsegler wurden bei den Brutvögeln überraschend wenig Störungen verursacht. Bei den im Rahmen dieser Untersuchung durchgeführten Bodenzählungen wurden die Graureiher beim Aufenthalt direkt unter den Brutbäumen offensichtlich wesentlich stärker beunruhigt als durch den Motorsegler.

Viele Kolonien befanden sich in Hanglagen mit außergewöhnlich guter Thermik über dem Standort. Beim Überfliegen der Kolonie ist der plötzliche Auftrieb meist deutlich spürbar.

Die Koloniestandorte lagen meist an Waldrändern, schmalen Waldhängen oder in abseits stehenden Baumgruppen. Inmitten großer zusammenhängender Waldgebiete wurden mit einer Ausnahme keine Brutplätze gefunden.

An einigen wenigen Koloniestandorten konnten im Jahr 1990 drei Erfassungsmethoden miteinander verglichen werden. Dabei wurden bei der Auswertung der Senkrechtluftbilder am Aviopret signifikant weniger belegte Graureiherhorste gezählt als bei den Zählungen aus einem Motorsegler heraus oder bei den Bodenzählungen ( $p < 0,05$ , Vorzeichentest). Dies mag jedoch hauptsächlich daran liegen, daß die Senkrechtluftbilder bereits anläßlich einer Befliegung im März gemacht wurden.

Für den Vergleich von Bodenzählungen und der Zählungen aus der Luft wurden sowohl 1990 als auch 1991 weitere Kolonien (insgesamt 18 Standorte) mit einbezogen. 1990 wurden bei den Befliegungen mit dem Motorsegler 8,3% mehr Brutpaare gezählt als bei den Bodenzählungen, doch ist dieser Unterschied nicht signifikant. Für das Jahr 1991 dagegen sind die Unterschiede zwischen den Ergebnissen dieser beiden Zählmethoden statistisch abzusichern ( $p < 0,05$ , Vorzeichentest). Insgesamt wurden in den beiden Jahren bei 33 Kolonien die beiden Methoden miteinander verglichen. In 16 Fällen wurden mit den Luftbildauswertungen mehr Brutpaare erfaßt, lediglich in 6 Fällen führten die Bodenzählungen zu höheren Zahlen und bei immerhin 10 Kolonien wurden identische Ergebnisse erzielt.

Für eine Gesamtbeurteilung der verschiedenen Methoden müssen allerdings noch weitere Aspekte (Störung der Vögel, Kosten, Aufwand etc.) mit berücksichtigt werden.

### 3.4 Präferenz der Graureiher für Nadel- bzw. Laubbäume als Horststandorte

Bis auf eine Ausnahme (Schilfbruten an den Wernauer Baggerseen) wurden sämtliche Horste auf Bäumen angelegt. Anhand der Luftaufnahmen wurden für das Jahr 1991 alle Standorte dahingehend ausgewertet, ob die Horste der Kolonien auf Laub- oder Nadelbäumen angelegt waren.

Unter den ausgewerteten 77 Kolonien gab es 14 reine Nadelwald-Kolonien, 25 Kolonien befanden sich im Laubwald und 38 in Mischwäldern. Von den 38 Mischwaldkolonien befanden sich in 33 (87%) die Horste ausschließlich auf Nadelbäumen. Lediglich in einer dieser Kolonien bevorzugten die brütenden Graureiher Laubbäume, obwohl gleichzeitig Nadelbäume zur Verfügung standen, und in 4 Kolonien hatten die Vögel ihre Horste auf Laub- und Nadelbäumen verteilt. Die Graureiher bevorzugten also beim Vorkommen beider Baumtypen eindeutig die Nadelbäume als Horststandort.

### 3.5 Bestandsentwicklung von Graureiherkolonien in der Nähe von Fischzuchtanlagen

Graureiherkolonien in der Nähe von Fischzuchtanlagen zeigten in ihrer Bestandsentwicklung von 1985 bis 1991 überraschenderweise geringere Zunahmen als Kolonien, die weiter als 15 km von einer solchen Anlage entfernt lagen. Diese Unterschiede sind sogar statistisch abzusichern ( $p < 0,5$ ,  $\chi^2$ -Test). Auffällig ist, daß Kolonien direkt über einer Fischzuchtanlage (Abb. 11) im Vergleich zur Gesamtentwicklung des Graureiherbestandes unterdurchschnittliche Zunahmen aufwiesen. Nur wenige der hier berücksichtigten Teichanlagen waren zum Schutz gegen fischende Graureiher mit Netzen oder Drähten überspannt. Wegen der kleinen Zahl war eine statistische Auswertung nicht möglich, doch läßt die Bestandsentwicklung der in der Umgebung brütenden Graureiher keinen negativen Effekt der Schutzmaßnahmen auf deren Populationsentwicklung erkennen.

## 4. Diskussion

### 4.1 Methoden der Bestandserfassung

Im Vergleich zu vielen anderen Vogelarten bietet der Graureiher für eine exakte Bestandserfassung einige Vorteile. Als großer Vogel mit ausgeprägter Jagdaktivität ist er im Gegensatz zu vielen anderen einheimischen Vogelarten auffällig und gut sichtbar. Das Brüten in Kolonien sowie die weiße Färbung der belegten Horste durch den Kot erleichtern zudem das Auffinden von Brutstandorten. Dadurch sind beim Graureiher die Voraussetzungen günstig, den Bestand einer größeren Region weitgehend exakt zu bestimmen. Mit derartigen Populationserfassungen, die über einen längeren Zeitraum zuverlässige Daten erbringen, kann die Bestandsentwicklung in einem größeren Raum relativ leicht erfaßt und Fragen der Populationsdynamik gut untersucht werden.



Abb. 11. Graureiherkolonie direkt über einer Fischzuchtanlage. Foto D. KILIAN.

In der Praxis stellt sich aber auch beim Graureiher eine lückenlose Bestandserfassung nicht so einfach dar. Letztendlich lassen sich zwei Erfassungsmethoden unterscheiden:

- die Bodenzählungen, bei der die Horste der Brutkolonien vom Boden aus erfaßt werden, und
- die Zählungen aus der Luft, bei der die belegten Horste von einem Flugzeug aus gezählt und fotografiert werden.

Bei beiden Methoden gibt es mehrere Variationen der Durchführung mit jeweils spezifischen Vor- und Nachteilen.

#### 4.1.1 Bodenzählungen

Die Bodenzählung war bis in die 1940er Jahre die ausschließlich eingesetzte Methode zur Erfassung der Brutbestände des Graureihers. Hierbei muß zwischen drei Arten von Bodenzählungen unterschieden werden:

- Im allgemeinen wird bei Bodenzählungen die Anzahl der aktiven Brutpaare erfaßt. Dabei wird meist versucht, von einer Erhebung gegenüber dem Brutstand-

ort aus die Kolonie einzusehen und die belegten Horste zu zählen. Dies ist bei Koloniestandorten an einem Hang meist recht gut möglich. Horste, die auf der vom Betrachter abgewandten Seite der Kolonie liegen, sind so allerdings nicht erfassbar. Auch Kolonien in Hangmulden sind schwer zählbar. Noch problematischer wird es, wenn keine Anhöhe im Umkreis der Kolonie zu finden ist (z.B. in der Rheinebene). Hier muß dann versucht werden, von einem Standort direkt unterhalb der Kolonie aus die Horste zu erfassen. Die Sicht von unten nach oben in die Baumkronen ist nach dem Einsetzen der Belaubung stark eingeschränkt und in dichten Nadelwaldbeständen völlig unzureichend. Großflächige Bestandsaufnahmen müssen außerdem von zahlreichen Personen, meist ortskundigen Ornithologen, durchgeführt werden. Dabei sind mit Sicherheit individuell unterschiedliche Zähl- und Schätzergebnisse zu erwarten (BAUER & HEINE 1992).

- Eine weitere Methode, die auch als Ergänzung zur ersten angesehen werden kann, ist das Auszählen der herabgeworfenen Eischalen nach dem Schlüpfen der Jungen sowie die Suche nach Gewöllern und Nahrungsresten. Bei den Eischalen ist auf die Verteilung von 2/3 Schale und 1/3 Deckel sowie auf Reste der Innenhülle und des Harnsacks zu achten (UTSCHICK 1980). Die Eischalen können so z.B. von den durch Elstern zerhackten Eiresten unterschieden werden. Mit dieser Methode werden Aussagen über die Zahl der geschlüpften Jungvögel möglich. Zur Brutzeit sind in ca. zweitägigem Abstand Kontrollgänge nötig, da sonst die Eischalen bereits verschleppt worden sind (UTSCHICK 1980). Dadurch entsteht ein erheblicher Zeitaufwand und die brütenden Tiere werden zudem stark beunruhigt (SPILLNER 1968). Diese Zählmethode fand in Baden-Württemberg keine Anwendung.
- Mehrfach wurde früher auch versucht, nicht die Anzahl der Brutnester, sondern die Population der Adultvögel insgesamt zu bestimmen. Synchronzählungen aller stehenden und ruhenden Graureiher erfordern einen enormen Personalaufwand von mehreren hundert freiwilligen Mitarbeitern (GEIERSBERGER & SCHÖPF 1990, UTSCHICK 1981). Dies bedeutet, daß der Einsatz vieler Freiwilliger zeitlich exakt organisiert werden muß. Trotz allem kommt es zu Mehrfachzählungen, teilweise wurde bei derartigen Aktionen innerhalb von sechs Stunden jeder Graureiher bereits zweimal gezählt (UTSCHICK 1981). Auch nach dieser Methode wurde in Baden-Württemberg nicht gezählt.

#### 4.1.2 Zählungen aus der Luft

Die Methode der »Lufterfassung« von Graureiherbrutbeständen wurde schon in den 1940er Jahren erprobt und angewendet (HÖLZINGER 1987). Hierbei werden ausschließlich die belegten kalkweißen Horste aus dem Flugzeug gezählt. Ein entscheidender Vorteil gegenüber der Bodenzählung ist, daß größere Gebiete von einer oder wenigen Personen in kurzer Zeit bearbeitet werden können, und daß durch die Fotodokumentation die Ergebnisse nachprüfbar und dadurch objektivier-

bar sind. Die methodisch einheitliche Erfassung des gesamten Graureiherbrutbestandes eines größeren Bundeslandes wie Baden-Württemberg über mehrere Jahre hinweg wäre mit Bodenzählungen kaum möglich, zumal auch ein großer Teil der Kolonien in Nadelwäldern liegt.

Bei der »Lufterfassung« lassen sich zwei Verfahren unterscheiden:

- Für Senkrechtaufnahmen wird die Kolonie mit einer fest am Boden des Flugzeuges installierten Spezialekamera überflogen und senkrecht von oben fotografiert (mit Filmmaterial 230×230 mm). Ein Nachteil dieser Methode ist, daß ein Flugzeug mit Sonderausstattung benötigt wird und für die Auswertung der Aufnahmen nach Möglichkeit ein Spezialgerät (Aviopret) eingesetzt werden sollte. Dadurch wird diese Methode wesentlich kostenaufwendiger, was nicht im Verhältnis zu ihrer Effektivität steht (siehe unten).
- Bei der Erfassung aus einem Kleinflugzeug heraus, wie sie bei den hier dargestellten Untersuchungen vorrangig durchgeführt wurde, werden die einzelnen Kolonien aus verschiedenen Richtungen angeflogen und die belegten Horste aus dem Flugzeug heraus mittels Schrägaufnahmen fotografiert. Gegenüber den Senkrechtaufnahmen hat diese Methode zunächst einmal den Vorteil, daß die Kolonie gezielt dokumentiert und zusätzlich während des Fluges die Horste als Kontrolle zur späteren Bildauswertung gezählt werden können. Überraschenderweise werden die Graureiher bei einer Flughöhe von 300 Metern über Grund nicht besonders beunruhigt. GEIERSBERGER & SCHÖPF (1990) konnten auch bei einer Flughöhe von 150 m keine Störungen feststellen. Nach Literaturangaben sollen Graureiher ein Flugzeug als überdimensionalen Greifvogel einschätzen und davonfliegen (CREUTZ 1983). Dieses Verhalten konnte während der hier dokumentierten Untersuchungen nicht beobachtet werden. Die Tiere blieben vielmehr während des Überfliegens ruhig auf ihren Nestern sitzen, was anhand der Fotos auch dokumentiert wurde. Der Aufenthalt direkt unter der Kolonie bei Bodenzählungen bzw. bei der Suche nach Eischalen verursacht weitaus größere Störungen und veranlaßte viele Graureiher, lauthals krächzend davonzufliegen.

Für die hier vorgestellten Zählungen wurde überwiegend ein Motorsegler verwendet. Dieser Flugzeugtyp ist nach den gemachten Erfahrungen dem Motorflugzeug vorzuziehen. Ein Vorteil des Motorseglers ist zunächst einmal seine außerordentliche Wendigkeit. So kann er mit kleinstem Radius direkt über der Kolonie drehen. Aus dieser Schräglage heraus sind Einsichten unmittelbar in die Kolonie möglich, die die Zählungen einzelner Ausschnitte aus der Luft erleichtern.

Auch beim Fotografieren aus dem Motorsegler heraus ergeben sich Vorteile, wie der geringere Fluglärm und die geringeren Kosten. Vorteile des Motorflugzeuges, vor allem des Hochdeckers, sind die größere Geschwindigkeit und Reichweite sowie die oberhalb der Fenster angebrachten Tragflächen.

Mit der Erfassung der Graureiherkolonien aus dem Motorsegler sind allerdings auch einige Nachteile verbunden:

- Zunächst einmal ist diese Erfassungsmethode in zweierlei Hinsicht sehr wetterabhängig. So sind zum einen Flüge nur bei möglichst klarem Himmel und wenig Wind ratsam. Zum anderen wird bei anhaltendem Regen die Bekalkung von den Horsträndern abgespült und die Horste dadurch schlechter sichtbar. Daher sollten Zählungen erst nach zwei bis drei regenfreien Tagen beginnen.
- Die Wetterabhängigkeit des Motorseglers ist von großer Bedeutung, da der optimale Zeitraum für die Erfassung von Graureiherbrutkolonien zeitlich auf etwa zwei Monate (im Zeitraum April bis Mai) begrenzt ist, noch dazu in einer Jahreszeit, in der das Wetter und damit die Flugbedingungen häufig wechseln. Bei zu frühzeitigen Zählungen werden spät brütende Paare häufig noch nicht erfaßt, bei späteren Zählungen kann es bei den Laubwaldkolonien durch die zunehmende Belaubung zu Problemen kommen, zudem kann ein Teil der Nester bereits wieder verlassen sein. Daher wäre eine zweimalige Zählung während der Brutzeit ideal.
- Es kann auch bei dieser Erfassungsmethode nicht ausgeschlossen werden, daß insbesondere bei großen Laubwaldkolonien einzelne Horste übersehen werden, da Graureiher teilweise sehr dicht beieinander brüten. Es zeigt sich, daß für die Auswertung gestochen scharfe Bilder mit einem Normalobjektiv (50-70 mm) unschärferen Teleaufnahmen (bis 200 mm) vorzuziehen sind.
- Bei der Erfassung aus dem Motorsegler heraus ist man auf einen Piloten mit überdurchschnittlichem fliegerischen Können angewiesen. Der Pilot sollte beim Navigieren ein Gefühl für die beste Position zum Fotografieren haben. Daneben muß der Erfasser voll flugtauglich sein, da das Fotografieren während des engen Kreisens über den Kolonien (meist an Standorten mit zusätzlicher Thermik) alles andere als »magenfreundlich« ist. Dies war in der Vergangenheit mehrfach ein limitierender Faktor bei der Auswahl geeigneter Biologen für die Bestandserfassung.
- Die Kosten für eine Flugstunde lagen 1991 bei ca. 300 DM (ohne Pilotenhonorar). Für die Erfassung eines Gebietes von der Größe Baden-Württembergs muß je nach Wetterverhältnissen mit 30 bis 35 Flugstunden gerechnet werden.

Entscheidend für die vergleichende Beurteilung der verschiedenen Erfassungsmethoden und damit auch für die Bewertung der gewonnenen Daten über die Populationsgröße ist deren Effektivität. An ausgewählten Kolonien wurden daher Senkrechtaufnahmen, Bodenzählungen und die Erfassung aus dem Motorsegler verglichen. Dabei wurden mit dem Motorsegler fast 30% mehr Brutpaare erfaßt als durch Senkrechtaufnahmen. Es muß bei diesem Vergleich allerdings berücksichtigt werden, daß die Senkrechtaufnahmen einige Wochen vor der Erfassung mit dem Motorsegler durchgeführt wurden, als möglicherweise einige später ankommende Brutvögel noch nicht mit dem Brüten begonnen hatten.

Auch beim Vergleich mit den Bodenzählungen schnitten die Zählungen aus dem Motorsegler insgesamt besser ab. Überraschenderweise waren in vielen Fällen die Zählergebnisse aber vergleichbar oder sogar identisch. Offensichtlich sind Zählungen aus der Luft vor allem bei den schlecht einsehbaren Kolonien überlegen. Bei der »Lufterfassung« werden einzelne und abseits gelegene Horste eher entdeckt und besser eingesehen. Die Erfassung einer zu hohen Horstzahl mit dem Motorsegler ist durch die Nachprüfbarkeit anhand der Fotos weitgehend ausgeschlossen. Die Luftbilder wurden zudem restriktiv ausgewertet und in Stichproben von anderen Personen kontrolliert.

Die gute Effektivität der »Lufterfassung« wird auch durch Erfahrungen in anderen Ländern bestätigt. Bei einer Bestandserfassung des Graureihers in Bayern wurden bei den Luftzählungen im Durchschnitt 60%, in Einzelfällen bis zu 133% mehr Brutpaare erfaßt als bei Bodenzählungen (GEIERSBERGER & SCHÖPF 1990). Auch UTSCHICK (1983) vermutete, daß die aus Bodenzählungen ermittelten Bestandszahlen unter dem tatsächlichen Brutbestand lagen.

Zusammenfassend wird für eine großflächige Bestandsaufnahme des Graureihers die Erfassung aus dem Motorsegler aus folgenden Gründen für die beste derzeit verfügbare Methode gehalten:

- die Effektivität ist im Vergleich zu anderen Erfassungsmethoden höher,
- die Erfassung des gesamten Gebietes kann von einer Person innerhalb weniger Tage geleistet werden,
- die Ergebnisse sind anhand der Luftbilder nachprüfbar, dadurch lassen sich auch Zählungen verschiedener Personen vergleichen,
- die Kosten sind im Vergleich zu den anderen Erfassungsmethoden günstig (Bodenzählungen sind nur dann kostengünstiger, wenn genügend Helfer vorhanden sind, die weder Honorar noch Kosten für die Fahrten und für die umfangreichen Arbeiten berechnen).

#### 4.2 Bestandsentwicklung

In den Jahren 1990 und 1991 wurde von einem Motorsegler die Anzahl der Graureiher-Brutpaare Baden-Württembergs erfaßt (KILIAN 1990, 1991, 1992). Diese Zählungen schließen an die Ergebnisse von STEGMAYER (1988a, 1988b) aus den Jahren 1985 bis 1988 an, die mit derselben Methode gewonnen wurden.

Die Zählungen in den Jahren 1990 und 1991 ergaben gegenüber 1988 eine Zunahme der Brutpaarzahl um 30% auf 2215 bzw. 2216 Brutpaare. Damit wurde der seit 1987 zu beobachtende positive Bestandstrend fortgesetzt. Auch bei der Anzahl der Koloniestandorte wurde nach einer deutlichen Abnahme von 1985 bis 1989 erstmals seit 1985 eine sprunghafte Zunahme festgestellt. Es muß hier allerdings darauf hingewiesen werden, daß die Anzahl der Koloniestandorte maßgeblich von der Suchaktivität und insbesondere vom Umfang der Informationen von lokalen Gebietskennern abhängt. So ist es durchaus möglich, daß einzelne kleinere Kolonien bzw. Einzelhor-

ste vor allem früher nicht mit erfaßt wurden. Der Anteil an unbekanntem Graureiherbrutplätzen dürfte aber die Gesamtentwicklungstendenzen nicht maßgeblich beeinflussen.

Eine Zunahme des Brutbestandes des Graureihers wurde nicht nur aus Baden-Württemberg gemeldet. Offensichtlich hat der Graureiher als Brutvogel im gesamten mitteleuropäischen Raum in den letzten Jahren erheblich zugenommen. Auf dem Gebiet der fünf neuen Bundesländer registrierten ARNOLD (1989) und RUTSCHKE (1985) Zunahmen sowohl beim Brutbestand als auch in der Anzahl der Kolonien. Ähnliche Entwicklungen wurden in der Schweiz (GEIGER 1984), in Bayern (BEZZEL 1989, GEIERSBERGER & SCHÖPF 1990, RANFTL 1977, SCHÖPF & UTSCHICK 1984, UTSCHICK 1983), im Rheinland (HUBATSCH 1993), in Niedersachsen (KONRAD 1989, REDDING 1986) sowie in Schottland (GARDEN 1958) und in England (MARQUISS 1989) beobachtet.

Im Gegensatz zu den hier behandelten Zählungen wurde in diesen Ländern die Bestandsentwicklung allerdings zumeist nicht flächendeckend und nicht mit einheitlichen Methoden verfolgt. Dies könnte auch erklären, warum Baden-Württemberg im Jahr 1990 mit 6,2 Graureiher-Brutpaaren pro 100 km<sup>2</sup> eine deutlich höhere Bestandsdichte aufwies als vergleichbar strukturierte Länder wie beispielsweise Bayern, für das weniger als 3 Brutpaare pro 100 km<sup>2</sup> angegeben werden (GEIERSBERGER & SCHÖPF 1990, RANNER 1991). Vermutlich würden die Bestandszählungen auch in anderen Ländern bei flächendeckender »Lufterfassung« noch höhere Ergebnisse bringen. Dafür spricht, daß die hier vorgelegten Zählergebnisse klar über den bisher veröffentlichten Schätzungen der Bestandsgröße der in Baden-Württemberg brütenden Graureiher liegen. Deutlich höhere Bestandsdichten als die in Baden-Württemberg ermittelten wurden bisher lediglich in flachen Küstenländern wie z.B. den Niederlanden mit bis zu 20 Brutpaaren pro 100 km<sup>2</sup> registriert (TEIXEIRA 1979). Im letzten Jahr der Bestandserfassung (1991) konnte bei erneut deutlich gestiegener Zahl der Koloniestandorte eine Stagnation der Brutpaarzahl festgestellt werden. Die gestiegene Anzahl der Kolonien bedeutet allerdings nicht, daß alle Kolonien des Vorjahres wieder besiedelt wurden. Die relativ hohe Zahl an erloschenen bzw. neu entdeckten Kolonien während der letzten zwei Jahre der Bestandserfassung (Abb. 7) zeigt, daß etliche Standorte aufgegeben bzw. neu besiedelt wurden. Dies betraf insbesondere Kolonien mit sehr wenigen Brutpaaren, die generell eine geringere Stabilität aufweisen (BEZZEL 1985, KILIAN 1990, UTSCHICK 1980).

Erstmals seit dem Zeitraum 1985/86 nahm damit im Jahr 1991 die Graureiherpopulation nicht mehr zu. Es dürfte allerdings verfrüht sein, erneut über eine Maximalpopulation in Baden-Württemberg zu spekulieren. Bereits mehrfach wurden auch in anderen Ländern Größen für Grenzpopulationen des Graureihers postuliert, die dann jeweils nach oben korrigiert werden mußten. HÖLZINGER (1975) vermutete einen Grenzwert von 1200 Brutpaaren für Baden-Württemberg, SCHÖPF & UTSCHICK (1984) erwarteten für Bayern 1300 bis 1700 Brutpaare (inzwischen geht man von über 2000 bayerischen Brutpaaren aus). Allerdings sind weder die zugrundeliegenden Daten noch die mathematischen Verfahren für diese Grenzwertberechnungen klar nachvollziehbar. STEGMAYER (1988b) errechnete, ausgehend von seinen

damaligen mehrjährigen Zählungen des Graureiherbestandes in Baden-Württemberg, einen Sättigungswert von  $1366 \pm 216$  Brutpaaren. Das Ergebnis dieser Berechnung wurde durch die seitdem ermittelte weitere Bestandszunahme bereits zu Makulatur. Hochrechnungen in die Zukunft sind vor allem wegen dreier unkalkulierbarer Faktoren nicht sicher aufzumachen:

- das Ausmaß der zukünftigen Verfolgung durch den Menschen (illegale Verfolgungen im Brutgebiet, Nachstellungen auf den Wanderungen);
- die negative Beeinflussung des Brutgeschäftes durch Störungen im Koloniebereich (diese Störungen nehmen offenbar zu);
- die möglichen Auswirkungen harter Winter auf überwinterte einheimische Reiher.

Bei genauer Auswertung und Interpretation des vorliegenden Datenmaterials fällt auf, daß sich im Laufe der letzten sechs Jahre sowohl die Anzahl der Graureiherbrutpaare, als auch die Zahl der Kolonien erheblich verändert hat. Bestandsveränderungen des Graureihers wurden demnach nicht nur durch Zu- und Abnahmen der Brutpaare innerhalb der Kolonien, sondern auch der Anzahl der Kolonien verursacht. Zwischen 1988 und 1990, einem Zeitraum mit starkem Populationswachstum, nahm die Anzahl der kleinen (1-10 Brutpaare) und der großen Kolonien (mehr als 50 Brutpaare) deutlich zu, während die Zahl der mittleren Kolonien (11-50 Brutpaare) leicht abnahm. Die Stagnation des Brutbestandes 1991 ist durch die steigende Anzahl mittelgroßer Kolonien und die hohe Anzahl an Kolonien mit gleichbleibenden Beständen zu erklären (Tab. 4).

Weiterhin fällt auf, daß diese Bestandsveränderungen nicht durch einzelne oder wenige Kolonien verursacht wurden, sondern durchaus einen großflächigen, von vielen Kolonien getragenen Trend widerspiegeln. So wurden 1990, in einem Jahr mit starker Populationszunahme, bei mehr als 57% der Kolonien Zunahmen festgestellt. Im Folgejahr 1991 dagegen, einem Jahr mit gleichbleibender Populationsgröße, waren bei mehr als 40% der Kolonien Abnahmen und bei 18% stagnierende Bestände zu verzeichnen.

Dies bedeutet allerdings nicht, daß die Populationsentwicklung des Graureihers während der untersuchten sechs Jahre in allen Landesteilen den gleichen Verlauf zeigte. So gab es sowohl Regionen mit einem nahezu statischen Bestand als auch Gebiete, in denen häufige und überdurchschnittliche Änderungen im Bestand zu beobachten waren.

## Dank

Die Erfassung der Graureiher-Brutbestände in ganz Baden-Württemberg über einen Zeitraum von 46 Jahren mit alljährlichen Bestandserhebungen seit 26 Jahren und einer weitgehend flächendeckenden Luftbild-Erfassung in den Jahren 1985-1988 und 1990-1992 war nur möglich durch tatkräftige Unterstützung vieler Feldornithologen, die die Grundlagen schufen, und durch großzügige finanzielle und logistische Unterstützung für die Luftbild-Erfassung durch die Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe, insbesondere durch die Finanzierung von Werkverträgen und von Flugkosten. Hierfür danken wir herzlich. Unser ganz besonderer Dank gilt dem Leiter der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe, Herrn REINHARD WOLF, für die tatkräftige Förderung und Mitbetreuung der Luftbild-Erfassung.

## Literatur

- ARNOLD, H. (1989): Der Bestand der Graureiher (*Ardea cinerea*) und die Bestandsentwicklung auf dem Gebiet der DDR. Beitr. Vogelkde 35: 207-218.
- BAUER, H.-G., & G. HEINE (1992): Die Entwicklung des Brutvogelbestandes am Bodensee: Vergleich halbquantitativer Rasterkartierungen 1980/81 und 1990/91. J. Orn. 133: 1-22. — BAUER, H.-G., J. HÖLZINGER, W. NAGL, H. REINHARDT & R. SCHUSTER (1991): Quantitative Brutvogelerfassung Baden-Württembergs 1987/1988. Hochrechnung der Gesamtbestände. Naturschutzforum 3/4: 123-147. — BAUER, K. M. & U. N. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1966): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 1. Frankfurt (Akademische Verlagsgesellschaft). — BERTHOLD, P., R. ERTEL & J. HÖLZINGER (1974): Die in Baden-Württemberg gefährdeten Vogelarten (»Rote Liste«) (Stand: 31. 12. 1973). Anz. orn. Ges. Bayern 13: 87-94. — BEZZEL, E. (1985): Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Nonpasseriformes — Nichtsingvögel. Wiesbaden (Aula). — BEZZEL, E. (1989): Bestandsaufnahme an Graureihern in Bayern 1989. Vogelschutz 3: 8-9.
- CREUTZ, G. (1983): Der Graureiher. Neue Brehm-Bücherei 530. Wittenberg (Ziemsen).
- GARDEN, E. (1958): The national census of heronries in Scotland 1954 with a summary of the 1928/29 census. Bird Study 5: 90-97. — GEIERSBERGER, I. & H. SCHÖPF (1990): Der Graureiher (*Ardea cinerea*) in Bayern: Brutbestand 1979 bis 1989. Garmischer vogelkdl. Ber. 20: 1-19. — GEIGER, C. (1984): Der Bestand und die Verbreitung des Graureihers (*Ardea cinerea*) in der Schweiz. Orn. Beob. 81: 111-113.
- HÖLZINGER, J. (1973): Existenzbedrohte Vogelarten in Baden-Württemberg. Ber. Dtsch. Sekt. Int. Rat Vogelschutz 13: 61-67. — HÖLZINGER, J. (1975): Die Bestandsentwicklung des Graureihers in Baden-Württemberg von 1946 bis 1974. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 7: 16-21. — HÖLZINGER, J. (1978): Langfristige Tendenzen in der Bestandsentwicklung einiger baden-württembergischer Vogelarten und deren Ursachen. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 11: 455-466. — HÖLZINGER, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd. 1: Gefährdung und Schutz. Stuttgart (Ulmer). — HÖLZINGER, J., P. BERTHOLD, C. KÖNIG & U. MAHLER (1993): Die in Baden-Württemberg gefährdeten Vogelarten. »Rote Liste« (4. Fassung. Stand: 31. 7. 1993). Orn. Jh. Bad.-Württ. 9. — HÖLZINGER, J., G. KNÖTZSCH, B. KROYMANN & K. WESTERMANN (1970): Die Vögel Baden-Württembergs — eine Übersicht. Anz. orn. Ges. Bayern 9, Sonderheft. — HÖLZINGER, J., J. PFLÜGER & W. SCHMID (1973): Untersuchungen über Verbreitung und Brutstand von Graureiher, Teichrohrsänger und Steinschmätzer in Baden-Württemberg. Anz. orn. Ges. Bayern 12: 130-139. — HUBATSCH, H. (1993): Die Graureiher des Rheinlandes von 1980 bis 1990. Charadrius 29: 136.

KILIAN, D. (1990): Die Erfassung des Graureiher-Bestandes (*Ardea cinerea*) in Baden-Württemberg (1990). Unveröff. Bericht, Tübingen. — KILIAN, D. (1991): Graureiher (*Ardea cinerea*) in Baden-Württemberg, Bestand 1991. Unveröff. Abschlußbericht, Tübingen. — KILIAN, D. (1992) Der Graureiher (*Ardea cinerea*) in Baden-Württemberg: Populationsentwicklung und bestandsregulierende Faktoren. Diplomarbeit Biologie Univ. Tübingen. — KONRAD, V. (1989): Schützt die Graureiher (*Ardea cinerea*) im Wesertal. Jb. Landkr. Holzminden 7: 15-22. — KOOIKER, G. (1981): Vorschlag zur Methode von Bestandsaufnahmen am Graureiher (*Ardea cinerea*) während der Brutzeit. Vogelwelt 102: 136-141. — KRAMER, H. (1962): Das Vorkommen des Fischreiher (*Ardea cinerea*) in der Bundesrepublik Deutschland. J. Orn. 103: 401-417.

MARQUISS, M. (1989): Grey Herons (*Ardea cinerea*) breeding in Scotland: numbers, distribution and census techniques. Bird Study 36: 181-191.

RANFTL, H. (1977): Der Brutbestand des Graureihers 1976 in Bayern. Ber. Nat. Ges. Bamberg 52: 210-225. — RANNER, A. (1991): Verbreitung und Bestandsentwicklung des Graureihers in Österreich. Vogelschutz in Österreich 6: 31-40. — REDDING, E. (1986): Bestandsentwicklung der Brut- und Gastvögel des Dümmlers und seiner Randgebiete. Ökol.Vögel 8: 157-177. — RUGE, K., P. HAVELKA & R. WOLF (1989): Der Graureiher in Baden-Württemberg gerettet? In: 50 Jahre Staatliche Vogelschutzzone Baden-Württemberg. Ihre Geschichte, ihre Aufgaben und ihre Arbeit. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 57: 38-39. — RUTSCHKE, E. (1985): Bestandssituation und Entwicklungstrends von Wasservogelpopulationen in der DDR. Beitr. Vogelkde 31: 7-34.

SCHMID, W. (1985): Ungewöhnlicher Neststandort des Graureihers (*Ardea cinerea*) in Nordwürttemberg. Orn. Jh. Bad.-Württ. 1: 97-99. — SCHÖPF, H. & D. HASHMI (1987): Brutbestand des Graureihers (*Ardea cinerea*) in Bayern 1986. Garmischer vogelkdl. Ber. 16: 15-21. — SCHÖPF, H. & H. UTSCHICK (1984): Brutbestand des Graureihers (*Ardea cinerea*) in Bayern. Garmische vogelkdl. Ber. 13: 17-27. — SCHUSTER, S. (1988): Quantitative Brutvogelerfassung, Ergebnisse einer Kartierung in Baden-Württemberg 1987. Naturschutzforum 1/2: 199-204. — SPILLNER, W. (1968): Zur Paarungs- und Brutbiologie des Graureihers (*Ardea cinerea*). Beitr. Vogelkde. 14: 29-74. — STEGMAYER, R. (1988a): Der Graureiher in Baden-Württemberg. Bestand, Bestandsentwicklung und Wechselwirkungen mit der Fischerei. Unveröff. Abschlußbericht, Dußlingen. — STEGMAYER, R. (1988b): Die Bestandserfassung des Graureihers (*Ardea cinerea*) in Baden-Württemberg 1988. Die Populationsstärke und -entwicklung, Entwicklungstrends. Unveröff. Bericht, Dußlingen.

TEIXEIRA, R. M. (1979): Atlas van de Nederlandse Broedvogels. Gaveland.

UTSCHICK, H. (1980): Erfahrungen bei der Suche und Betreuung von Kolonien des Graureihers. Garmischer vogelkdl. Ber. 7: 47-53. — UTSCHICK, H. (1981): Methoden zur Schätzung des in Bayern überwinternden Bestandes an Graureihern. Garmischer vogelkdl. Ber. 10: 43-51. — UTSCHICK, H. (1983): Die Brutbestandsentwicklung des Graureihers (*Ardea cinerea*) in Bayern. J. Orn. 124: 233-250.

## Anhang

### Abb. 12-43. Verschiedene Graureiherkolonien in Baden-Württemberg (Fotos: D. KILIAN, Abb. 32 Projektphoto SACH & SCHNELZER)

#### Oberrheinebene

- Abb. 12. NSG »Altrhein Maxau«.  
Abb. 13. »Alter Kopfgrund« bei Greffern RA.  
Abb. 14. Johanniterwald bei Kenzingen EM.

#### Bodenseegebiet

- Abb. 15. Mimmenhausen FN.

#### Oberschwaben

- Abb. 16. Hausen am Andelsbach SIG (Beispiel für die Bevorzugung von Nadelbäumen bei gleichzeitigem Vorkommen von Laubwald).  
Abb. 17. Riedhausen RV.  
Abb. 18. Gottrazhofener Argenstausee RV.  
Abb. 19. Amtszell RV.  
Abb. 20. Maselheim-Luxenweiler BC (Beispiel für ein Einzelpaar).  
Abb. 21. Ummendorf BC.

#### Donautal

- Abb. 22. Neudingen VS.  
Abb. 23. Hagelsburg bei Hohentengen SIG.

#### Neckartal

- Abb. 24. Eyach FDS.  
Abb. 25. NSG »Wernauer Baggerseen« ES (Kolonie auf abgestorbenen Einzelbäumen und im Schilf).  
Abb. 26. Hardtwald bei Großbottwar LB.  
Abb. 27. »Horkheimer Insel« bei Heilbronn HN (Beispiel für eine Kolonie in einem einzelnen Baum).  
Abb. 28. NSG »Zwerrenberg« bei Zwingenberg MOS.

#### Kochertal

- Abb. 29. Sindringen/Ohrnberg KÜN.  
Abb. 30. Forchtenberg KÜN.

#### Maintal

- Abb. 31. NSG »Tremhof« bei Freudenberg TBB.

### **Taubertal**

Abb. 32. NSG »Holzberg« bei Archshofen TBB.

### **Schwarzwald**

Abb. 33. Kinzigtal bei Haslach OG.

Abb. 34. Winterwald bei Jostal FR (Beispiel für die Besiedlung eines kleinen Wäldchens).

Abb. 35. Wehr WT.

### **Schwäbische Alb**

Abb. 36. Gossenzugen bei Zwiefalten RT.

Abb. 37. Gerhausen UL (auch hier Bevorzugung eines schmalen Nadelholzbestandes in einem Laubwald).

Abb. 38. »Eichenbuckel« bei Dußlingen TÜ.

Abb. 39. NSG »Ravensburg« bei Hermaringen HDH.

### **Stromberg-Heuchelberg**

Abb. 40. Michelbach-Stausee bei Zaberfeld HN.

### **Schwäbischer Wald**

Abb. 41. Gaab, Murrhardt-Fornsbach WN.

### **Grenznahe Gebiete**

Abb. 42. Leimersheim/Rheinland-Pfalz.

Abb. 43. Hemishofen/Schweiz.



Abb. 12. NSG »Altrhein Maxau« KA.

Abb. 13. »Alter Kopfgrund« bei Greffern RA.

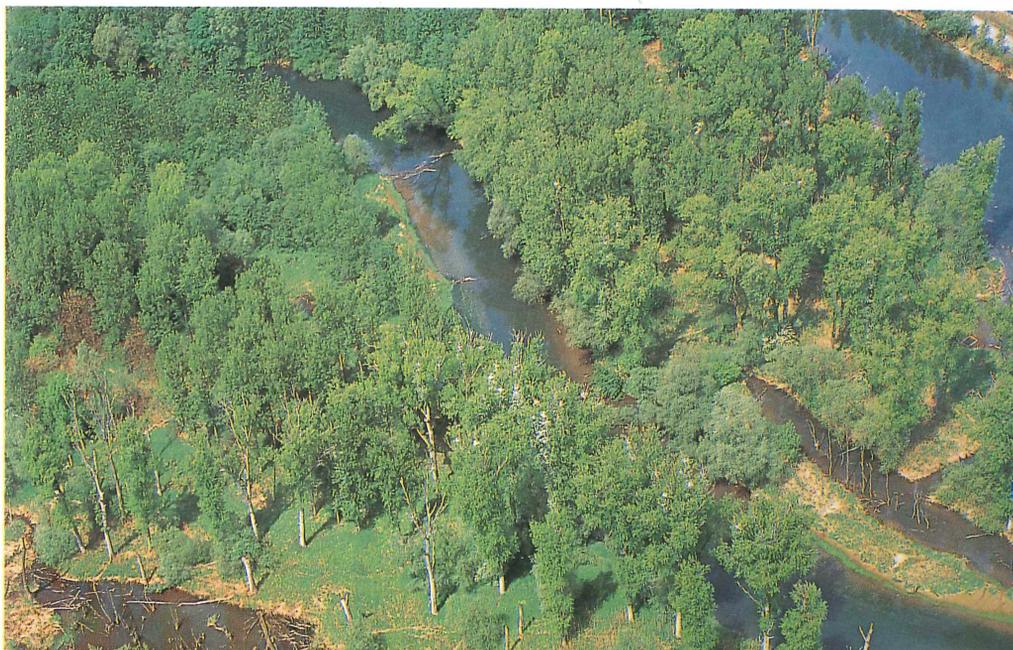




Abb. 14. Johanniterwald bei Kenzingen EM.

Abb. 15. Mimmenhausen FN.





Abb. 16. Hausen am Andelsbach SIG (Beispiel für die Bevorzugung von Nadelbäumen bei gleichzeitigem Vorkommen von Laubwald).

Abb. 17. Riedhausen RV.





Abb. 18. Gottrahofener Argenstausee RV.

Abb. 19. Amtszell RV.



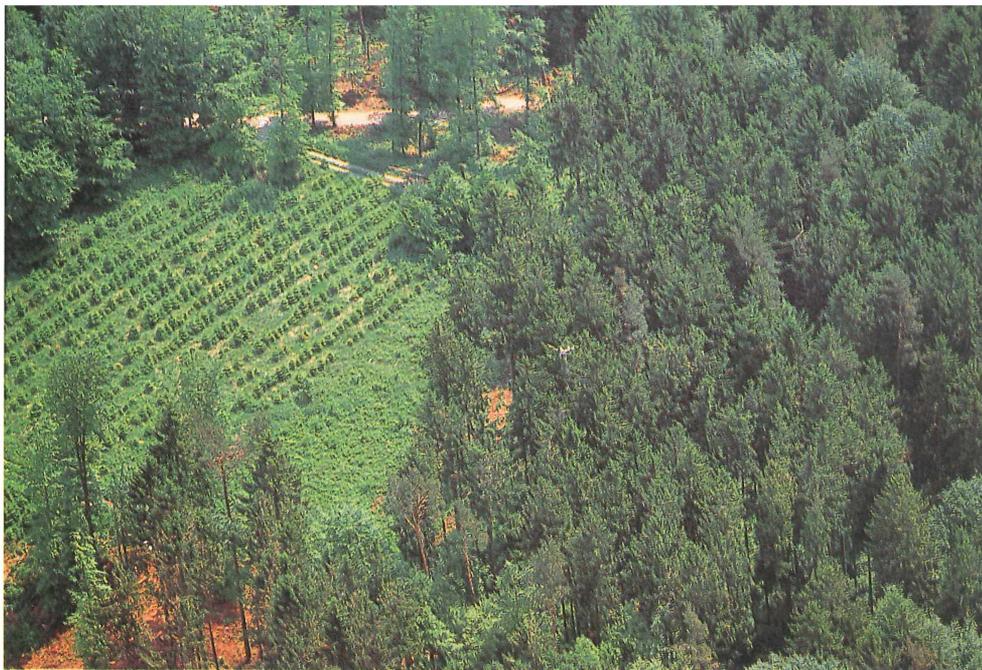


Abb. 20. Maselheim-Luxenweiler BC (Beispiel für ein Einzelpaar).

Abb. 21. Ummendorf BC.





Abb. 22. Neudingen VS.

Abb. 23. Hagelsburg bei Hohentengen SIG.





Abb. 24. Eyach FDS.

Abb. 25. NSG »Wernauer Baggerseen« ES (Kolonie auf abgestorbenen Einzelbäumen und im Schilf).





Abb. 26. Hardtwald bei Großbottwar LB.

Abb. 27. »Horkheimer Insel« bei Heilbronn HN (Beispiel für eine Kolonie in einem einzelnen Baum).

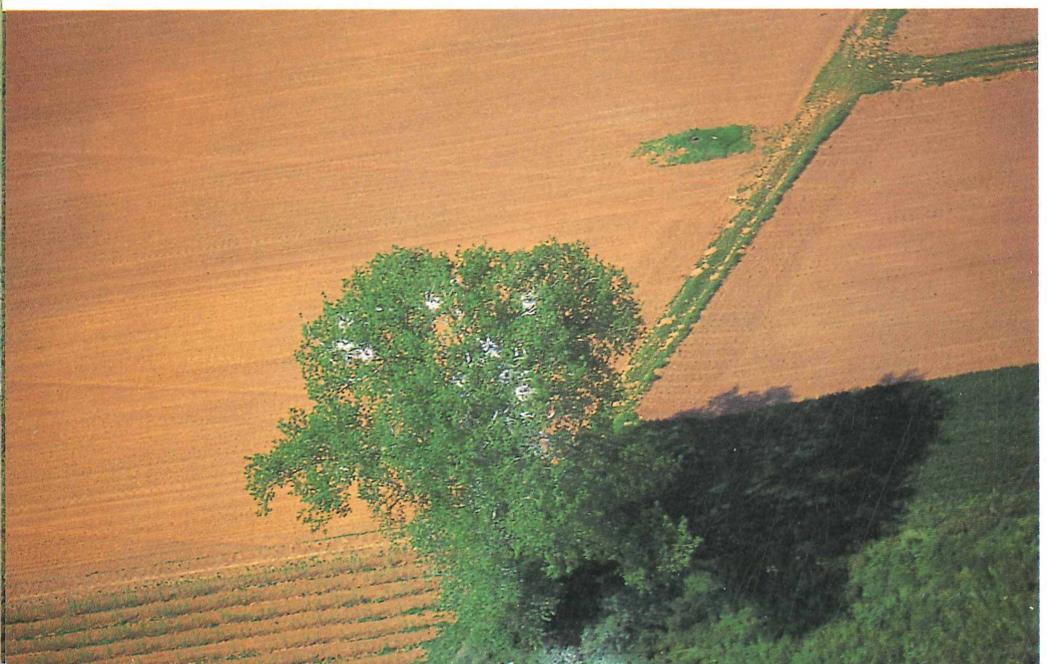




Abb. 28. NSG »Zwerrenberg« bei Zwingenberg MOS.

Abb. 29. Sindringen/Ohrnberg KÜN.





Abb. 30. Forchtenberg KÜN.

Abb. 31. NSG »Tremhof« bei Freudenberg TBB.





Abb. 32. NSG »Holzberg« bei Archshofen TBB.

Abb. 33. Kinzigtal bei Haslach OG.

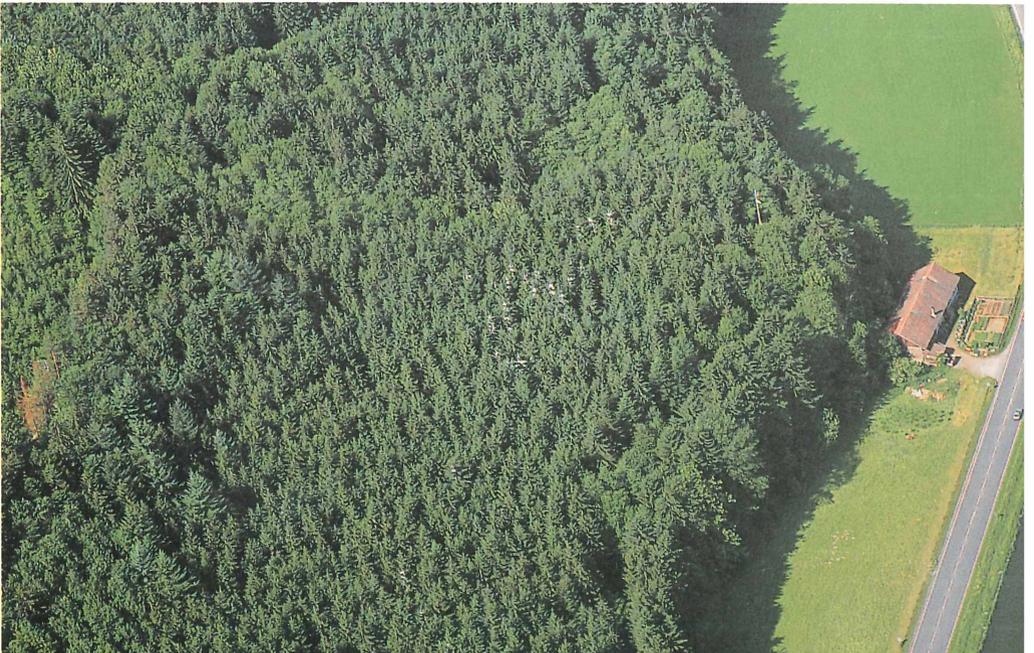




Abb. 34. Winterwald bei Jostal FR (Beispiel für die Besiedlung eines kleinen Wäldchens).

Abb. 35. Wehr WT.





Abb. 36. Gossenzugen bei Zwiefalten RT.

Abb. 37. Gerhausen UL (auch hier Bevorzugung eines schmalen Nadelholzbestandes in einem Laubwald).





Abb. 38. »Eichenbuckel« bei Dußlingen TÜ.

Abb. 39. NSG »Ravensburg« bei Hermaringen HDH.





Abb. 40. Michelbach-Stausee bei Zaberfeld HN.

Abb. 41. Gaab, Murrhardt-Fornsbach WN.





Abb. 42. Leimersheim/Rheinland-Pfalz.

Abb. 43. Hemishofen/Schweiz.



Titelbild: Ausschnitt aus der Graureiherkolonie im Naturschutzgebiet »Wernauer Baggerseen« 1993 (siehe auch Abb. 1 auf S. 3). Foto W. SCHMID.

Foto Umschlagseite 4: Graureiherkolonie aus der Luft. Gut zu sehen sind die besetzten Horste durch ihre kreisrunde Bekalkung (Abb. 2, S. 10). Foto D. KILIAN.

Anschriften der Verfasser:

Diana Kilian, Langer Sand 2, D-91080 Uttenreuth

Dr. Jochen Hölzinger, Auf der Schanz 23/2, D-71640 Ludwigsburg

Ulrich Mahler, Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe, Kriegsstraße 5a, D-76137 Karlsruhe

Rudolf Stegmayr, Hauptstraße 22, D-72070 Tübingen

Gesamtherstellung: Druckerei Koch ® Reutlingen

