In seinem neuen Buch präsentiert Wulf Gatter die Ergebnisse und Erkenntnisse seiner 30-jährigen Beobachtung des Vogelzugs am Randecker Maar. Neben den eigenen Analysen werden die Daten zahlreicher anderer Forschungsstellen mit einbezogen, wodurch ein völlig neues und detailgenaues Bild über Status und Veränderungen von Vogelzug und Vogelbeständen in Mitteleuropa entsteht. Dabei geht der Autor besonders auf die regional und zeitlich unterschiedlichen Bewirtschaftungsformen von Agrarland und Wäldern in den verschiedenen Regionen Europas und ihren Einfluss auf die Vogelpopulationen ein. Als Ergebnis werden überraschende Zusammenhänge aufgezeigt, die bisher bei der Beurteilung von Bestandsveränderungen von Vögeln kaum beachtet wurden. Mit bei der Auswertung berücksichtigt werden auch die Habitatveränderungen in den Überwinterungsgebieten in Afrika.
Zusätzlich werden spezifische Daten wie Einfluss der Zughöhe, Zugzeiten, Wetterlage, Klimaveränderungen und Gestirne auf den Vogelzug ausgewertet.
Ein wissenschaftlich exaktes und verständliches Grundlagenwerk.

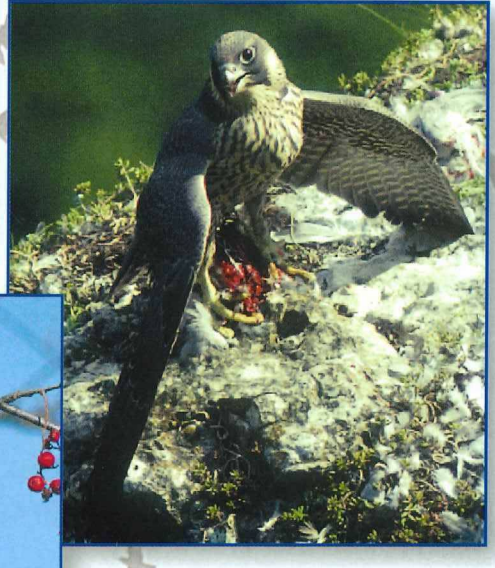
Auszug: Inhaltsverzeichnis, Einleitung, Anhang

ISBN 3-89104-645-6
Best. Nr. 315-01003

Wulf Gatter

Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa

30 Jahre Beobachtung des Tagzugs am Randecker Maar



AULA Verlag

Wulf Gatter
Buchsstraße 20
73252 Oberlenningen

In den vergangenen drei Jahrzehnten hatten folgende Personen entscheidenden Anteil am Gelingen der Stationsarbeit, bzw. am Entstehen dieses Buches:

RAINER SCHÜTT, DOROTHEA GATTER, WALTER GATTER, HERMANN MATTES, THOMAS MEINEKE, JENS APPEL, MANFRED BEHRNDT, SVEN BAUMUNG, ANDREAS HACHENBERG, WOLFGANG MÜLLER †, KLEMENS STEIOF UND ANKE TRUBE

Vogelzeichnungen: MICHAL SKAKUJ
Englische Übersetzungen: BRIAN HILLCOAT

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme
Ein Titeldatensatz für diese Publikation ist bei der Deutschen Bibliothek erhältlich

© 2000, AULA-Verlag GmbH, Verlag für Wissenschaft und Forschung

Das Werk einschließlich seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen auf fotomechanischem Wege (Fotokopie, Mikrokopie), Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen und digitalen Systemen (z.B. CD-ROM und Internet).

Umschlaggestaltung: Klaus Neumann
Umschlagfotos: Peer Gatter, Wulf Gatter und Luftbild Brugger/Landesbildstelle Württemberg
Fotos: Wulf Gatter
Satz: Claudia Huber
Druck und Verarbeitung: Druckhaus Köthen
Printed in Germany/Imprimé en Allemagne

ISBN 3-89104-645-6

Wulf Gatter

Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa

30 Jahre Beobachtung des Tagzugs am Randecker Maar

Mit 425 Abbildungen und 16 Farbtafeln

AULA-Verlag Wiebelsheim

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis ... XI

Medianwerte am Randecker Maar ... XII

Vorwort ... XIII

1 Einleitung: Die Station Randecker Maar – Vogelzug/Insektenwanderungen 1

2 Ein Zugtag am Randecker Maar ... 7

3 Fleißige Hände, viele Augen – Zur Entstehung des Buches ... 10

4 Begriffsbestimmungen, Formen und Strategien des Vogelzuges ... 14

5 Zugplanbeobachtung und Bestandserfassungen – Methodik und Vergleich ... 17

5.1 Erfassungsmethoden ... 17

5.1.1 Erfassungsmethoden lokaler Vogelbestände ... 18

5.1.2 Erfassungsmethoden überregionaler Vogelbestände ... 18

5.2 Bestandstrends und Erfassungsmethoden – Probleme und Ausblick ... 21

6 Feldkennzeichen ziehender Passeres ... 25

7 Breitfrontzug und Schmalfrontzug über Mitteleuropa und am Randecker Maar 45
von K. Steiof

7.1 Hindernisse und Leitlinien – der Weg durch Europa bis nach Afrika ... 45

7.2 Rast und Zug in Nord- und Süddeutschland ... 49

7.3 Lokale Barrieren und Zugverdichtungen im südwestdeutschen Raum ... 49

8 Richtung und Höhe des Vogelzuges ... 52

8.1 Beobachtungen zur Zughöhe ... 52

8.1.1 Erfassung der Zughöhenverteilung: ein methodisches Problem? ... 53

8.1.2 Zughöhen an den Nebrungen, Zug in den Alpen ... 54

8.1.3 Zug über Süddeutschland ... 54

8.1.4 Subjektive Zughöheneinschätzung der Stationsleiter am Randecker Maar ... 56

8.1.5 Zughöhen am Hohenbol (Tallage) und Römerstein (Albhochfläche) – ein Blick von oben auf die Vögel ... 56

8.1.6 Zughöhenverteilung am Randecker Maar – die meisten fliegen niedrig ... 57

8.1.7 Zughöhe in Abhängigkeit vom Wind – Rückenwind begünstigt Höhenflug ... 58

8.1.8 Baumläufer ziehen niedrig, Bussarde hoch – einige Artbeispiele ... 60

8.1.9 Zughöhe und Konstitution – Meidung von Hindernissen ... 64

8.1.10 Radarerforschung des Vogelzuges ... 64

8.1.11 Radar- und Sichtbeobachtungen am Rande der Schwäbischen Alb im direkten Vergleich 67

8.1.12 Ein Modell zur Höhe des Tagzugs aus Radar- und Sichtbeobachtung im Herbst ... 71

8.2 Sichtbeobachtungen zu Zugrichtungen am Randecker Maar ... 74

8.2.1 Süd oder West? – Wohin fliegen unsere Durchzügler? ... 75

8.2.2 Zugrichtungen einzelner Arten – Hinweise auf den Zugweg? ... 76
8.2.3 Populationstrends und Zugrichtung ... 81
8.2.4 Zugrichtungsstreuung bei Invasionsvögeln ... 81
8.2.5 Zugrichtung und Windeinfluß, Verdriftung und Kompensation ... 82
8.2.6 Die Schwäbische Alb als Leitlinie und Barriere ... 86
8.2.7 Kurzstreckenzieher und Klimagradienten – das atlantische Überwinterungsgebiet von Irland, England bis Iberien und Maghreb ... 88

9 Vogelzug bei Wind und Wetter ... 93

9.1 Ein Hoch über Mitteleuropa – Grundlagen des Wettergeschehens ... 94
9.2 Regen, Wind und Wolken – der Einfluß des Wetters auf den Vogelzug im Überblick ... 95
9.3 Vogelzug und Großwetterlagen ... 98
9.3.1 Das überregionale Wetter und der Durchzug am Randecker Maar ... 98
9.3.2 Bei welchen Großwetterlagen ziehen einzelne Arten verstärkt? ... 102

9.4 Windstille – Brise – Sturm – Auswirkungen des Windes auf den Vogelzug ... 113
9.4.1 Das Windangebot ... 114
9.4.2 Windangebot und Windnutzung durch Zugvögel im Vergleich ... 117
9.4.3 Laue Lüfte, stürmischer Wind – Windstärke und Vogelzug ... 125

9.5 Grauer Himmel oder Sonnenschein – Vogelzug und Bewölkung ... 130
9.6 Vogelzug und Sicht ... 134
9.7 Winterfluchten ... 138
9.8 Der „Extremherbst" 1974 – eine Wetterkatastrophe als Jahrhundertereignis ... 144
9.9 Der „Schönwetterherbst" 1997 – hoher Zug und wenig Rast? ... 149

10 Tagzug und Mond von W. GATTER & R. SCHÜTT ... 151

11 Das Wegzuggeschehen am Randecker Maar im Überblick: Jahreszeitliche Abläufe von Wegzug, Jugendstreuung und Umkehrzug ... 155

11.1 Die jahreszeitlichen Zugmuster ... 156
11.1.1 Die Definition einiger Kenngrößen ... 156
11.1.2 Symmetrische und schiefe Zugmuster ... 158
11.1.3 Mehrgipfliger Durchzug ... 160
11.1.4 Jahreszeitliche Zugabläufe aus unterschiedlichen Erhebungsmethoden ... 161

11.2 Welche Faktoren beeinflussen die Zugabläufe am Randecker Maar? ... 161
11.2.1 Zeitliche Lage und Veränderungen der Mediane ... 161
11.2.2 Zugzeitdauer und beeinflussende Faktoren ... 169
11.2.3 Konzentration auf wenige Tage oder gleichmäßiger Zug – zwei Strategien ... 173

11.3 Ausdehnung und Präzision der Zugzeit bei Teilziehern ... 177
11.4 Weitere Ursachen jahreszeitlicher Änderungen ... 180
11.4.1 Änderung der Alterspyramide ... 180
11.4.2 Gemeinsamkeiten beim jährlichen Zugablauf verschiedener Arten? ... 182
11.4.3 Herkunft als Zeitfaktor beim Durchzug ... 184
11.4.4 Mehr Konkurrenz – früherer Zug ... 186
11.4.5 Mehr Nahrung – späterer Zug – nachlassender Zug – Standvogel ... 187
11.4.6 Wie beeinflußt die Klimaerwärmung die Zugzeit im Herbst? ... 189
11.4.7 Welche Temperaturparameter beeinflussen die Zugzeit? ... 193
11.4.8 Temperatur, Eutrophierung und Waldalter als treibende Kräfte phänologischer Veränderungen des Vogelzugs ... 197

11.5 Dismigration, Zwischen- und Umkehrzug ... 200
11.5.1 Artbeispiele ... 202
11.5.2 Interpretation der Streu- und Umkehrzugbewegungen ... 214

12 Tageszeitliche Zugmuster des Wegzugs ... 218

12.1 Grundlagen tageszeitlicher Rhythmen ... 218
12.2 Tag- und Nachtzug im Literaturüberblick von R. SCHÜTT ... 218
12.3 Artbeispiele tageszeitlicher Zugmuster am Randecker Maar ... 223
12.4 Erkenntnisse aus den tageszeitlichen Zugmustern am Randecker Maar ... 234
12.4.1 Tageszeitliche Verteilung der Dismigrationsflüge ... 235
12.4.2 Tageszeitliche Zugmuster des Wegzugs ... 235
12.4.3 Tageszeitliche Zugmuster und Wind ... 236
12.4.4 Tageslänge und tageszeitliche Zugmuster – vom Tagzug zum Nachtzug ... 236

13 Zuggeschwindigkeiten und Sozialverbände ziehender Vögel ... 239

13.1 Vogelflug und Zuggeschwindigkeiten ... 239
13.1.1 Bestimmung von Zuggeschwindigkeiten mit Hilfe von Radar nördlich des Randecker Maars von B. BRUDERER & F. LIECHTI ... 241
13.1.2 Zuggeschwindigkeit im bodennahen Bereich am Randecker Maar von W. GATTER & R. SCHÜTT ... 242

13.2 Zugleistungen und Zugfortschritt ... 252
13.2.1 Der Zug des Wiesenpiepers in Mitteleuropa ... 254
13.2.2 Birkenzeisige, Invasion aus der Tundra ... 256
13.2.3 Ringeltauben auf dem Weg nach Spanien ... 257
13.2.4 Wie lang ist ein Zugtag? ... 257

13.3 Innerartliche Truppbildung und Zug als Einzelvogel ... 261
13.4 Mischgeselligkeit und interspezifisches Sozialverhalten ... 273

14 Invasionsvögel ... 281

15 Die Kulturlandschaft im Umbruch – Potentielle Ursachen für Veränderungen in der Vogelwelt ... 285

15.1 Entstehung der Artenvielfalt in Europa ... 286
15.1.1 Frühere Landnutzung und Vegetationsgeschichte ... 286
15.1.2 Anstieg der Habitatvielfalt und Diversität ... 288

15.2 Flächenveränderungen und Dynamik von Habitaten in den letzten Jahrzehnten 289
15.2.1 Flächenveränderungen der wichtigsten Lebensräume ... 290
15.2.2 Habitatdynamik der wichtigsten Lebensräume ... 294

15.3 Nutzungsumwidmungen und Siedlungsdichten von Vögeln ... 305
15.4 Pestizide und andere Umweltgifte (= Biozide) ... 307
15.4.1 Chemischer Pflanzenschutz ... 307
15.4.2 Biozide und ihre Auswirkungen ... 307
15.4.3 Kontamination während des Zuges ... 313
15.4.4 Die heutige Biozidsituation und ihre Auswirkungen ... 314
15.4.5 Die Entwicklung der Greifvogelbestände – Pestizide oder Jagd als Rückgangsursache? ... 314

15.5 Eutrophierung und Immissionen ... 317
15.5.1 Flächendeckende Eutrophierung und das Wesen ihrer Elemente ... 317

15.5.2 Eutrophierungs- und immissionsbedingte Vegetationsänderungen ... 321
15.5.3 Folgen der Vegetationsänderungen ... 323

15.6 Feuer als Bestandteil der Dynamik mitteleuropäischer Ökosysteme ... 328

15.6.1 Feuer als Instrument der Land- und Jagdbewirtschaftung ... 328
15.6.2 Der gesetzliche Ausschluß des Feuers ... 329
15.6.3 Feuer als landschaftsprägender und diversitätsfördernder Faktor ... 330
15.6.4 Das Abflämmverbot als Rückgangsursache von Vogel-, Reptilien- und Insektenarten .. 331

15.7 Anthropogene Verlustursachen und Störreize ... 333

15.7.1 Jagd ... 333
15.7.2 Störungen ... 335
15.7.3 Verluste durch Bauwerke und Verkehr ... 337

15.8 Wälder ... 340

15.8.1 Naturwalddynamik am Beispiel mittel- und nordeuropäischer Wälder ... 342
15.8.2 Geschichte mitteleuropäischer Wälder ... 349
15.8.3 Mitteleuropas Wälder heute ... 367
15.8.4 Waldmast und Dynamik von Vogelgesellschaften ... 374
15.8.5 Boreale Wälder ... 384
15.8.6 Mediterrane Wälder ... 389
15.8.7 Tropische Wälder Westafrikas ... 390

15.9 Klima, Mensch und Vogel ... 391

15.9.1 Klima und Arealveränderungen von Vögeln ... 391
15.9.2 Korrelieren Entwicklungen von Wetter, Klima und Avifauna? ... 395
15.9.3 Arealreduktionen und Erweiterungen ... 402
15.9.4 Klima oder Landbewirtschaftung, Wohlstand und Industrie ... 402

15.10 Afrika: Zugstrategien, Winterhabitate und Veränderungen ... 407

15.10.1 Habitate überwinternder Paläarkten in Westafrika ... 408
15.10.2 Paläarktische und afrikanische Vogelarten in den westafrikanischen Klima- und Vegetationszonen ... 409
15.10.3 Der europäisch-westafrikanische Zugbogen und Anpassung durch innerafrikanische Zugbewegungen ... 411
15.10.4 Klima, Vegetation, Niederschläge und Einnischung der Zugvögel ... 413
15.10.5 Veränderungen in Nordwest- und Westafrika und ihre Bedeutung für Paläarkten ... 415

16 Konkurrenz und Prädation zwischen Vögeln und anderen Tiergruppen – Ein vernachlässigtes Thema? ... 421

16.1 Versuch eines synökologischen Seitenblicks ... 421
16.2 Auswirkungen der Prädation auf Populationen ... 424
16.3 Bestandsentwicklung bei Säugetieren, Insekten und Weichtieren ... 426

16.3.1 Säugetiere ... 426
16.3.2 Soziale Wespen, Hummeln Hymenoptera und andere Insekten ... 438
16.3.3 Spanische Wegschnecke Arion lusitanicus ... 438

17 Bestandstrends der Zug- und Standvögel am Randecker Maar ... 441

18 Versuch der Wertung einiger bestandsbeeinflussender Faktoren in den letzten Jahrzehnten ... 566

18.1 Bestandstrends der Vogelarten unterschiedlicher Großhabitate ... 566
18.2 Ernährungsgilden und Bestandstrends – Wer hat die größten Vorteile? ... 573

18.4.2 Biozide ... 578
18.4.3 Die Nahrung ... 578
18.4.4 Das Klima in Europa ... 579
18.4.5 Die Dürre im Sahel ... 579
18.4.6 Jagd und Verfolgung ... 581

18.5 Überlegungen zu Bestandstrends ... 582
18.6 Konkurrenz und Prädation ... 586

18.6.1 Entwicklung der Vogelbestände bei gestiegener Prädation ... 586
18.6.2 Säuger – Faunenwechsel in nur zwei Jahrzehnten ... 588
18.6.3 Beispiele sich verändernder Prädations- und Konkurrenzbedingungen 1970 – 1999 ... 591
18.6.4 Bestandstrends im regionalen Vergleich ... 595
18.6.5 Bialowieza Nationalpark, Großbritannien und Friesische Inseln als Referenzflächen ... 597

18.7 Einige wichtige Entwicklungen in Europa ... 598

Literatur ... 604

Namensregister ... 645

Sachregister ... 652

Abkürzungsverzeichnis

Im Text verwendete Abkürzungen:

A	Österreich
B	Belgien
Balt.	Baltische Staaten EST, LETT, LIT
Bft.	Windstärken nach BEAUFORT
BP	Brutpaare
BWü.	Baden-Württemberg
Bay.	Bayern
CH	Schweiz
CZ	Tschechien
D	Deutschland
DDA	Dachverband Deutscher Avifaunisten
DK	Dänemark
Dz	Durchzügler
DZZ	Durchzugszahlen
E	Ost
E-D	Ostdeutschland (entsprechend S-, N-D)
EST	Estland
F	Frankreich
Falsterbo/S.	Falsterbo/Schweden
FIN	Finnland
GWL	Großwetterlage/n
GB	Großbritannien
HI	Handflügelindex
KSZ	Kurzstreckenzieher
LETT	Lettland
LIT	Litauen
LSZ	Langstreckenzieher
M-Europa	Mitteleuropa
MRI	Mettnau-Reit-Illmitz-Programm
N	Nord
NL	Niederlande
NN	über Normal Null
NW	Nordwest
NE	Nordost
OAG	Ornithologische Arbeitsgemeinschaft
Ottenby/S.	Ottenby/Schweden
PL	Polen
RM	Randecker Maar
RUS	Rußland neu (GUS)
S	Süd
SW	Südwest
SE	Südost
TZ	Teilzieher
ü. B.	über Boden
W	West
W-D	Westdeutschland
Ø	Durchschnitt, Mittelwert

Abkürzungen sich häufig wiederholender Autorennamen (volle Zitate im Literaturverzeichnis):

A-ATL	Atlas der Brutvögel Österreichs, DVORAK et al. 1993.
B&B	BAUER & BERTHOLD (1996): Brutvögel Mitteleuropas. Bestand und Gefährdung.
BWP	CRAMP, S. u. a. (1977 – 1994): The Birds of the Western Palearctic (Birds of Europe, the Middle East and North Africa), 9 Bände.
BWPC	SNOW, D. W. & C. M. PERRINS u. a. (1998): The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition. 2 Bände.
CH-ATL	Schweizer Brutvogelatlas, SCHMID et al. 1998
Eu-ATL	HAGEMEIJER, W. J. M. & M. J. BLAIR (1997): The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their Distribution and Abundance. Poyser, London.
HVM	GLUTZ V. BLOTZHEIM, U. N. u. a. (1966 – 1997): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, 14 Bände.
LEIBAK 1994	LEIBAK et al. (1994): Birds of Estonia.
MARCHANT 1990	MARCHANT et al. (1990): Population Trends in British Breeding Birds.
SOVON	Atlas van de Nederlandse Vogels. Arnhem (1987).
TUCKER 1994	TUCKER et al. (1994): Birds in Europe – their Conservation Status.

Standard-Erfassungszeitraum = standardisierter Zeitraum vom 29. August bis zum 6. November, der allen Bestandsangaben hier zu Grunde liegt und in allen Jahren erfaßt wurde.

Erweiterter Erfassungszeitraum = im gesamten Beobachtungszeitraum erfaßte Zahlen, die in verschiedenen Jahren von Juli bis Dezember reichen.

Medianwerte am Randecker Maar

Kumulierte jahreszeitliche Medianwerte (Termin, an dem 50 % der Durchzügler passiert haben) von tags ziehenden bzw. „rastwandernden" Schleichziehern am Randecker Maar aus voll erfaßten Zugperioden 1970 – 1987 (Mitte Juli bis nach Mitte November, bei geeignetem Wetter bis Dezember). Siehe Kap. 4.
Cumulative median values of diurnal passage migrants and nocturnal migrants continuing their migration close to the ground in daytime, compiled from complete migration periods 1970 – 1987 (mid-July to mid-November or December if weather is suitable). See Chapter 4.

Juli	
Mauersegler *(Apus apus)*	23.
Berglaubsänger *(Phylloscopus bonelli)*	23.

August	
Waldlaubsänger *(Phylloscopus sibilatrix)*	4.
Pirol *(Oriolus oriolus)*	13.
Gartengrasmücke *(Sylvia borin)*	14.
Fitis *(Phylloscopus trochilus)*	16.
Kuckuck *(Cuculus canorus)*	16.
Neuntöter *(Lanius collurio)*	20.
Klappergrasmücke *(Sylvia curuca)*	26.
Grauschnäpper *(Muscicapa striata)*	29.
Trauerschnäpper *(Ficedula hypoleuca)*	29.
Wespenbussard *(Pernis apivorus)*	29.
Braunkehlchen *(Saxicola rubetra)*	29.
Gartenrotschwanz *(Phoenicurus phoenicurus)*	30.

September	
Schwarzmilan *(Milvus migrans)*	2.
Baumpieper *(Anthus trivialis)*	4.
Brachpieper *(Anthus campestris)*	5.
Ortolan *(Emberiza hortulana)*	5.
Kleinspecht *(Dendrocopos minor)*	8.
Laubsänger (unbestimmt) (*Phylloscopus* spec.)	8.
Schafstelze *(Motacilla flava)*	8.
Steinschmätzer *(Oenanthe oenanthe)*	9.
Stieglitz *(Carduelis carduelis)*	9.
Baumfalke *(Falco subbuteo)*	11.
Mehlschwalbe *(Delichon urbica)*	13.
Tannenhäher *(Nucifraga caryocatactes)*	14.
Sommergoldhähnchen *(Regulus ignicapillus)*	15.
Graureiher *(Ardea cinerea)*	15.
Fischadler *(Pandion haliaetus)*	16.
Zilpzalp *(Phylloscopus collybita)*	18.
Rohrweihe *(Circus aeruginosus)*	18.
Schwarzspecht *(Dryoscopus martius)*	19.
Kleiber *(Sitta europaea)*	21.
Uferschwalbe *(Riparia riparia)*	21.
Gebirgsstelze *(Motacilla cinerea)*	22.
Rauchschwalbe *(Hirundo rustica)*	23.
Buntspecht *(Dendrocopos major)*	24.
Rotmilan *(Milvus milvus)*	26.
Eichelhäher *(Garrulus glandarius)*	27.
Rotkehlchen *(Erithacus rubecula)*	27.
Zaunkönig *(Troglodytes troglodytes)*	27.
Fichtenkreuzschnabel *(Loxia curvirostra)*	28.
Hausrotschwanz *(Phoenicurus ochruros)*	30.
Heckenbraunelle *(Prunella modularis)*	30.

Oktober	
Habicht *(Accipiter gentilis)*	1.
Wanderfalke *(Falco peregrinus)*	1.
Goldhähnchen (unbestimmt) (*Regulus* spec.)	1.
Hohltaube *(Columba oenas)*	1.
Tannenmeise *(Parus ater)*	3.
Singdrossel *(Turdus philomelos)*	3.
Turmfalke *(Falco tinnunculus)*	4.
Star *(Sturnus vulgaris)*	6.
Bachstelze *(Motacilla alba)*	6.
Misteldrossel *(Turdus viscivorus)*	7.
Amsel *(Turdus merula)*	7.
Blaumeise *(Parus caeruleus)*	7.
Hänfling *(Carduelis cannabina)*	7.
Ringeltaube *(Columba palumbus)*	7.
Rotkehlpieper *(Anthus cervinus)*	10.
Buchfink *(Fringilla coelebs)*	10.
Haussperling *(Passer domesticus)*	11.
Heidelerche *(Lullula arborea)*	11.
Merlin *(Falco columbarius)*	11.
Grünling *(Carduelis chloris)*	12.
Wintergoldhähnchen *(Regulus regulus)*	12.
Raubwürger *(Lanius excubitor)*	12.
Ringdrossel *(Turdus torquatus)*	12.
Schwanzmeise *(Aegithalos caudatus)*	13.
Wiesenpieper *(Anthus pratensis)*	13.
Girlitz *(Serinus serinus)*	14.
Erlenzeisig *(Carduelis spinus)*	15.
Feldsperling *(Passer montanus)*	15.
Sperber *(Accipiter nisus)*	16.
Lachmöwe *(Larus ridibundus)*	17.
Kohlmeise *(Parus major)*	17.
Kernbeißer *(Coccothraustes coccothraustes)*	17.
Feldlerche *(Alauda arvensis)*	18.
Rohrammer *(Emberiza schoeniclus)*	18.
Kormoran *(Phalacrocorax carbo)*	18.
Mäusebussard *(Buteo buteo)*	19.
Kornweihe *(Circus cyaneus)*	22.
Wacholderdrossel *(Turdus pilaris)*	22.
Dohle *(Corvus monedula)*	23.
Bergfink *(Fringilla montifringilla)*	24.
Goldammer *(Emberiza citrinella)*	25.
Rotdrossel *(Turdus iliacus)*	25.
Saatkrähe *(Corvus frugilegus)*	26.
Gimpel *(Pyrrhula pyrrhula)*	31.

November	
Birkenzeisig *(Carduelis f. flammea)*	17.
Schneeammer *(Plectrophenax nivalis)*	17.

Vorwort

Wenn man vom Vogelzug spricht, so fallen einem Namen wie Rossitten, Falsterbo, Gibraltar oder Bosporus ein.

An diesen Orten zwingt das Aufeinandertreffen von Landmassen und Meer die Zugvögel, von ihrer Flugrichtung abzuweichen und zu großen Scharen verdichtet weiterzuziehen.

Im Zentrum Mitteleuropas sieht der Vogelzug jedoch anders aus. Da die Vögel hier in breiter Front über das Land wandern, bleibt der Zug viel unauffälliger und selbst nach kleinräumigen Verdichtungen wie am Randecker Maar an vielen Tagen zahlenmäßig überschaubar.

Daß die Durchführung dieses Projekts über einen Zeitraum von über 30 Jahren möglich wurde, ist der Hilfe vieler Mitarbeiter, der zahlreichen, häufig ehrenamtlichen Beobachter und Helfer, glücklichen Umständen, guten Freunden und dem so oft entgegengebrachten Wohlwollen zu verdanken.

Das Motto des hessischen Ornithologen Werner Sunkel (1893 bis 1974) „Arbeit im engen Raum auf weite Sicht" glaube ich ein wenig auch für uns selbst beanspruchen zu können, da das von uns erarbeitete Material Aussagen zuläßt, die über den süddeutschen Raum hinaus Bedeutung haben. Hinzu kommt, daß eine umfassende Darstellung des sichtbaren Vogelzuges im mitteleuropäischen Binnenland bisher nicht vorgelegt worden ist.

Als wir Ende der 1960er Jahre mit planmäßigen Beobachtungen begannen, war die Erforschung jahres- und tageszeitlicher Zugmuster das Ziel. Einmal an einem Ort über mehrere Jahre erkundet, würden sie für alle Zeit Bestand haben, war die Meinung. Die Erkenntnis, daß sie sich rasch verändern, war entgegen meinem ursprünglichen Plan der Anlaß, ihre detaillierte Bearbeitung trotz der besonderen Bedeutung, die ich den Fragen der Zugphänologie einzelner Arten beimesse, auf einen späteren Zeitpunkt zu verlegen.

Nicht zuletzt aus der Sicht des Naturschutzes erschien es stattdessen viel wichtiger, die Gründe für die phänologischen Änderungen zusammen mit den Bestandsveränderungen zu untersuchen und sie nach ökologischen Gesichtspunkten auszuwerten. Die regional unterschiedlichen Bestandstrends bei Arten mit mittel- bzw. nordeuropäischen Populationen und Überwinterungsgebieten im tropischen Afrika legten nahe, daß die Ursachen der Trends überwiegend in den Brutgebieten liegen müssen. Die Herkunft der Durchzügler, die am Randecker Maar vorbeikommen, reicht vom Nordkap bis über den Ural hinaus, ihr Ziel im Süden bis weit über den Äquator. Dieser Umstand erfordert einen breit angelegten Untersuchungsansatz.

Im Laufe der Auswertung erwies es sich immer mehr als notwendig, über die Ergebnisse am Randecker Maar hinausgehende Betrachtungen anzustellen und sie um solche aus 40 Jahren Feldornithologie im selben Großraum zu erweitern. Die Auswertung der Ergebnisse des Nistkastenmonitorings der Forstverwaltung Baden-Württemberg aus fünf Jahrzehnten und Arbeiten an einem ökologischen Waldprojekt rückten dabei die sich verändernden Konkurrenz- und Prädationsverhältnisse in den Blickpunkt und machten deutlich, daß die Einbeziehung der Bestandsdynamik von Klein- und Großsäugern wichtiger sein könnte, als bisher angenommen. Die enormen Veränderungen der Bestände von Vögeln und Säugern forderten geradezu heraus, die Habitatveränderungen näher zu untersuchen und beides in bezug auf mögliche Interaktionen zwischen Mensch, Tier und Umwelt näher zu analysieren. Daß hier der Auswahl zu behandelnder Einzelprobleme enge Grenzen gesetzt waren, ließ sich nicht vermeiden.

Die Tatsache, daß am Randecker Maar die Waldvögel vor den Offenlandarten zahlenmäßig dominieren und Wasservögel kaum eine Rolle spielen, hat mich dazu veranlaßt, dem regional unterschiedlichen Wandel der Wälder und ihrer historischen Entwicklung besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Nach den einleitenden Kapiteln gliedert sich das Buch in in zwei Teile. Bis zum Kapitel 14 befaßt es sich mit den Auswertungen zu einzelnen Themen des Tagzugs der Vögel im mitteleuropäischen Binnenland. Wetterabhängigkeiten, Zughöhen und Zugrichtungen, jahres- und tageszeitliche Zugmuster, Jugendstreuung und das Sozialverhalten auf dem Zug werden näher behandelt. Im zweiten Teil (Kapitel 15 – 18)

steht der Wandel der Vogelfauna im Vordergrund. Kapitel 15 behandelt die hierfür wichtigsten Ursachen, und Kapitel 16 enthält einen Exkurs über die für unser Thema ebenfalls relevanten Bestandsveränderungen bei Säugetieren. Kapitel 17 stellt die am Randecker Maar durchziehenden Arten und ihre Entwicklungstendenzen vor, und in Kapitel 18 wird versucht, die Ergebnisse in einen weiteren Rahmen zu stellen und einige allgemeine Schlüsse aus den starken Veränderungen unserer Avifauna zu ziehen.

Es wird sich nicht verhindern lassen, daß sich manche der hier aus „engem Raum" entwickelten Erkenntnisse für den Außenstehenden anders darstellen werden, und ebenso ließ es sich nicht vermeiden, daß angesichts der breiten Palette behandelter Themen Lücken in der Argumentation vorhanden sind. Ungeachtet des einen oder anderen Mangels erscheint mir das Gedankengebäude als Ganzes entscheidend. Auch war es trotz besten Bemühens nur möglich, einen Ausschnitt aus der nicht mehr überschaubaren Fülle an relevanter Literatur zu dieser breiten Thematik zu berücksichtigen.

Der vom Verlag vorgebene Titel könnte nahelegen, daß dieses Buch als eine Enzyklopädie des Vogelzuges in Mitteleuropa gedacht ist bzw. den Anspruch erheben will, allgemeingültige Theorien zu Bestandsveränderungen zu geben. Dies ist so nicht beabsichtigt, vielmehr sollen am Fallbeispiel Randecker Maar die komplexen Beziehungen zwischen Vogelzug, Brutbestand, Habitaten, Konkurrenz und Prädation dargelegt und nicht zuletzt ihre Bedeutung für den Naturschutz aufgezeigt werden.

Daß sich die Arbeit an diesem Projekt nicht im Beobachten von Vögeln, im Organisieren und im Schreiben erschöpfte, sondern daneben vor allem aus einem jahrzehntelangen Kampf um die nötigsten Geldmittel bestand, sollte Erwähnung finden. Deshalb allen Sponsoren herzlichen Dank, die in den 30 Jahren zum Gelingen beigetragen haben!

Den Mitarbeitern, die im Laufe so vieler Jahre an den unterschiedlichsten Stellen zu einem reibungslosen Ablauf der Stationsarbeit und zum Fortbestehen der Station beigetragen und am Zustandekommen der gesammelten Daten mitgewirkt haben und somit dieses Werk erst ermöglichten, wird in Kapitel 3 speziell gedankt.

Im November 2000 WULF GATTER

1 Einleitung: Die Station Randecker Maar – Vogelzug/Insektenwanderungen

Für den im Binnenland stattfindenden Breitfrontzug ist die Station Randecker Maar ein optimaler Ort zur Registrierung von Vogel- und Insektenwanderungen. Sie liegt in Baden-Württemberg im Südwesten Deutschlands, etwa 35 km südöstlich des Zentrums von Stuttgart am Nordrand der Schwäbischen Alb (48°34' N, 9°31' E, Abb. 1.1). Die hier zwischen 750 und 830 m über NN liegende Hochfläche des sich von SW nach NE erstreckenden Mittelgebirges ragt steil über dem nördlichen Vorland (300 m über NN) auf. Das Randecker Maar am nördlichen Rand der Schopflocher Berghalbinsel ist der Rest eines Maares (Vulkankraters). Die Nordostflanke des ehemals kreisrunden Trichters ist abgetragen, so daß sich das Maar zum Vorland hin öffnet. Dies bewirkt, daß sich der Anstieg vom flachen Vorland auf die Hochebene hier sanfter als in der Umgebung vollzieht. Die Steigung ist gegenüber der Nachbarschaft halbiert (Farbtafel 1).

Topographie und Lage. Der Vogelzug spielt sich je nach Vogelart und Wetter in verschiedenen Höhenschichten ab (Kap. 8). Dort, wo die Vögel ein Gebirge überwinden müssen, entsteht eine vertikale Konzentration, die es ermöglicht, den tiefen wie auch den in größeren Höhen stattfindenden Zug optisch zu erfassen. Der Breitfrontzug konzentriert sich hier stellenweise vertikal wie auch horizontal, weil die Vögel an der Kante der Schwäbischen Alb einen Höhenunterschied von bis zu 500 m überwinden müssen und dazu gerne tal-

ähnliche Einschnitte nutzen. Das Randecker Maar (RM) ist ein solcher Punkt. Die Vögel kommen aus dem Albvorland (350 m über NN) an und müssen auf kurze Distanz am nördlichen Steilabfall auf 800 m über NN ansteigen (Abb. 1.2).

Zu den genannten Vorteilen trägt am Randecker Maar auch eine **horizontale Verdichtung** des Zuggeschehens bei (Abb. 1.4).

Die Station liegt in 773 m Höhe über NN (Abb. 1.3 und Farbtafel 1). Die östlich und westlich des Maar-Einschnitts liegenden Berge Schafbuckel und Auchtert bilden einen Trichter, der den Zug auf das Maar zuleitet (Abb. 1.4). Auf diese Weise wird der Breitfrontzug je nach Zugrichtung der einzelnen Arten unterschiedlich stark gebündelt. Bei Arten mit einer mittleren Zugrichtung von 180° (Süd) wird ein Ausschnitt

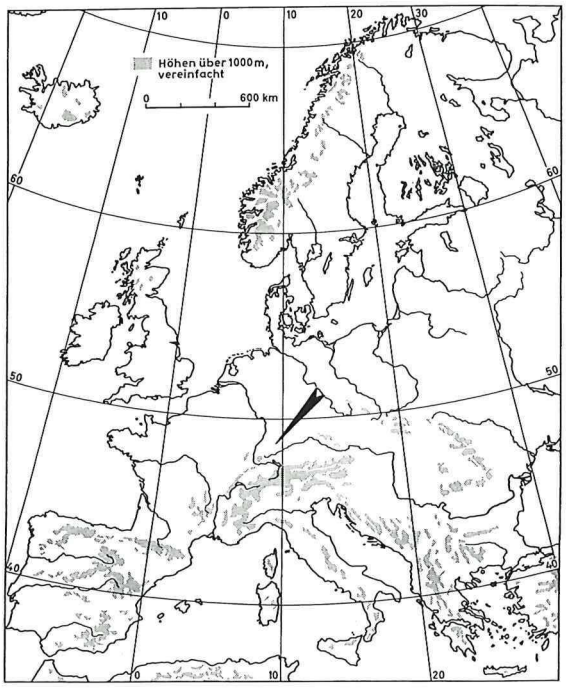


Abb. 1.1: Die Lage der Station Randecker Maar in SW-Deutschland. – *Position of the migration research station Randecker Maar in SW Germany.*

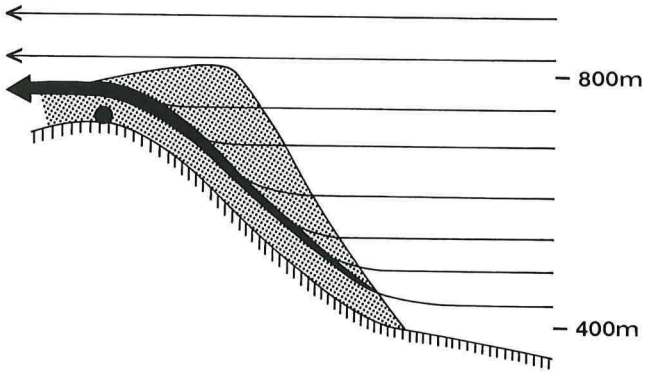


Abb. 1.2: Am Steilabfall der Schwäbischen Alb (im Schnitt dargestellt) kommt es zu einer vertikalen Verdichtung des Zuggeschehens. Der Punkt zeigt die Lage der Station. – *The steep slope of the Schwäbische Alb (shown in section) causes a vertical concentration of migration. The dot indicates the position of the station.*

von kaum mehr als einem Kilometer des Breitfrontzugs unmittelbar durch das Maar geleitet. Bei den weitaus häufigsten Zugrichtungen von 220° – 250° (SW-WSW, Kap. 8.2) wird ein Ausschnitt von etwa 2 – 3 km auf das Maar zugeleitet. Es handelt sich also um eine kleinräumige horizontale Zugverdichtung, die überwiegend erst unmittelbar vor dem Maar zustande kommt. Einen zusätzlichen, aber gleichbleibenden Anteil an Durchzüglern stellen diejenigen Vögel,

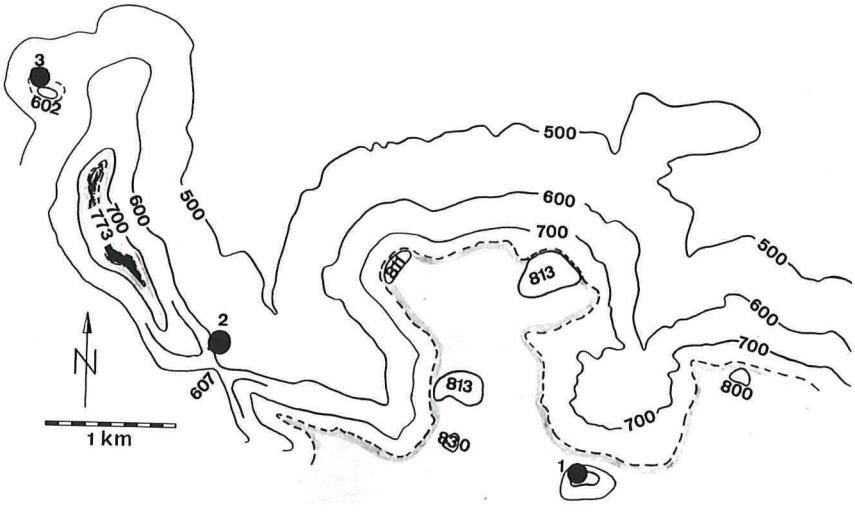


Abb. 1.3: Lage der Beobachtungspunkte (schwarze Kreise) und Ortsbezeichnungen des Textes. Gekennzeichnet sind die Höhenlinien von 500 – 700 m. Die Albhochfläche (750 – 830 m NN) ist gerastert. Im Einzelnen:
1: Station Randecker Maar im Süden des Randecker Maar-Kraters.
2: Beobachtungspunkt Sattelbogen (Höhe 607 m).
3: Beobachtungspunkt Hohenbol (Höhe 602 m).
Breitenstein: Höhe 811 m.
Schafbuckel: Höhe 800 m im Osten des Maars.
Auchtert: Höhe 813 m im Nordwesten des Maars.
Brucker Hölzle: Höhen 813 und 830 m.
Im Westen das Teckmassiv, Zughindernis zwischen den Beobachtungspunkten 2 und 3: Höhe 773 m.

Fig. 1.3: Position of the observation points (black circles) and place names in the text. The contour lines between 500 and 700 m are shown. The Alb-Plateau (750 – 830 m a. s. l.) is shaded.
1: Observation point Randecker Maar south of the Randecker Maar crater.
2: Observation point Sattelbogen (607 m).
3: Observation point Hohenbol (602 m).
Breitenstein: 811 m.
Schafbuckel: 800 m, to the east of the Maar.
Auchtert: 813 m, to the northwest of the Maar.
Brucker Hölzle: 813 and 830 m.
To the west is the Teck massif, a migration hindrance between observation points 2 and 3: 773 m.

↑ Stationshügel ↑ Randecker Maar

Blick von Osten auf das kreisrunde Randecker Maar im Vordergrund und auf den nach WSW verlaufenden Nordabfall der Schwäbischen Alb. Am Horizont ist der Schwarzwald zu erkennen. Unten ist links im Vordergrund der benachbarte Sattelbogen, im Zentrum des Bildes wieder das Randecker Maar. Beide Punkte bündeln den in südliche Richtungen verlaufenden Zug im Herbst. (Fotos freigegeben vom Reg.-Präsidium Stuttgart Nr.2 /47599C und Nr. 2/44418C. Luftbild Albrecht Brugger, Stuttgart).

Von der Beobachtungsstation überblickt man die Zugschneise und über den paßähnlichen Einschnitt im Norden des Randecker Maars das Albvorland.

Bei manchen Wetterlagen (oben) beträgt die Sichtweite über 100 km, aber das Wetter beeinflußt Sicht und Zug in vielfältiger Weise.

◀ Kälteeinbruch im Oktober; grüne Wiesen im Tal, Schnee auf der Alb. Zugplanbeobachtung im Mittelgebirge ist harte Freilandarbeit.

Blick von Norden auf den Steilabfall der Schwäbischen Alb, der für ziehende Vögel als 400 Meter hohes Hindernis über dem Vorland aufragt. Die Einschnitte am Randecker Maar und Sattelbogen bieten die Möglichkeit der Überquerung des Mittelgebirges bei vermindertem Kraftaufwand (Bild oben).

▲ Vor allem bei Gegenwind ist die Alb auch ein Hindernis für die Milliarden von Insekten, die im Spätsommer und Herbst nach Süden wandern. Oben links die saisonal wandernde Schwebfliege *Episyrphus balteatus* und daneben der bis aus Nordafrika einwandernde Distelfalter *Vanessa cardui* (Foto P. Gatter).

▶ Während Schmetterlinge visuell erfaßt werden, wird der Zug kleiner Insekten mit Hilfe von Reusen erforscht. Die Fänge lassen vermuten, daß Schwebfliegen und deren Larvennahrung, die Blattläuse als Nahrung von Vögeln zugenommen haben (Foto P. Gatter).

Ziehende Schwarzstörche *Ciconia nigra* (links), oder Saatkrähen *Corvus frugilegus* (oben links) können auf fünf Kilometer und mehr erkannt werden (Fotos W. Gatter). Bei ziehenden Kleinvögeln, hier Grünfinken *Carduelis chloris* und Bergfinken *Fringilla montifringilla* (oben rechts, Foto H. H. Müller) sind geübte Zugbeobachter in der Lage, die Arten auf Entfernungen von über einem Kilometer zu unterscheiden (siehe Kap. 6).

Sumpfohreulen *Asio flammeus* sind seltene Tagzieher am Randecker Maar (unten, Foto H. H. Müller).

Baumfalken *Falco subbuteo* (Altvogel oben links), haben spitzere Flügel und kürzeren Schwanz als Rotfußfalken *Falco vespertinus* (darunter, erster Herbst; beide Fotos P. H. Barthel). Oben rechts: ein Fischadler *Pandion haliaetus* im Jugendkleid überwindet den Albrand (Foto W. Gatter)

◀ Wiesenweihe *Circus pygargus* (Foto P. H. Barthel).

Wanderfalken *Falco peregrinus* sind tägliche Gäste am Randecker Maar (Foto W. Gatter).

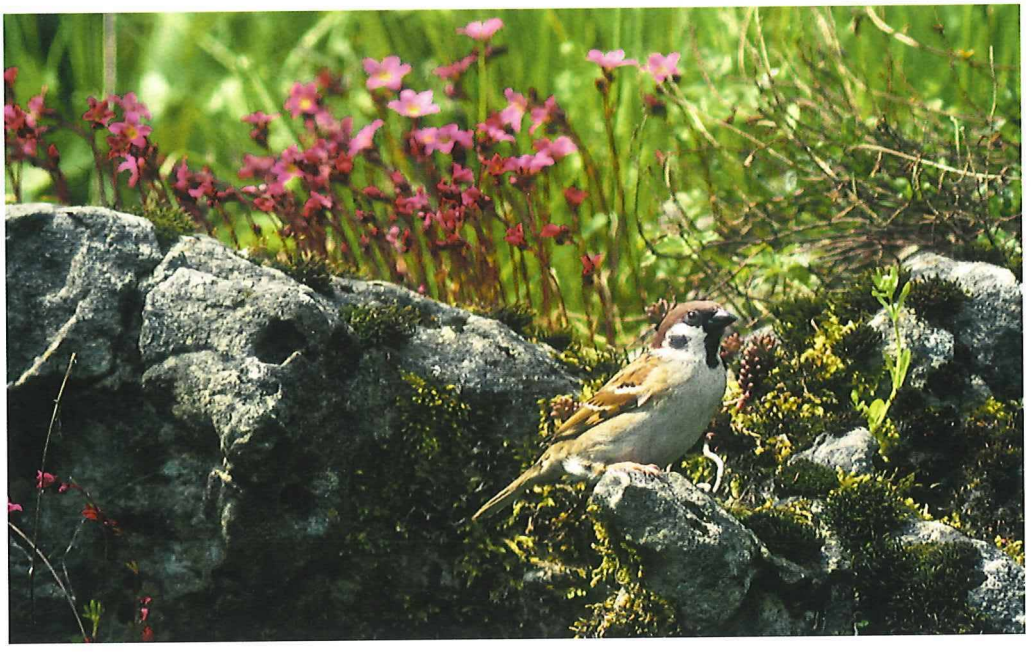
▼

Gäste aus Süden, Osten und Norden

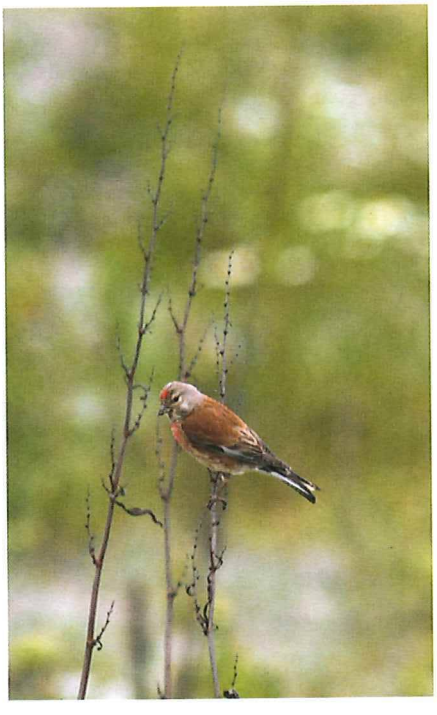
Wasserpieper *Anthus spinoletta* (oben) unbekannter Herkunft ziehen am Randecker Maar aus Nordosten, Osten und Süden kommend durch.

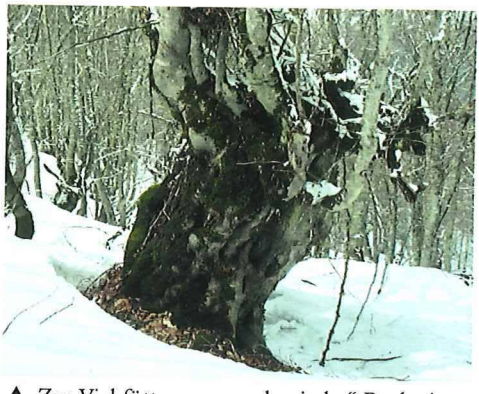
▲ Alpensegler *Apus melba* sind Gäste aus dem Süden.

◀ Obwohl Rotfußfalken *Falco vespertinus* (im ersten Herbst) östlich von uns verbreitet sind und nach Ostafrika ziehen, erscheinen fast alljährlich Vögel am Randecker Maar (Fotos W. Gatter).



Die Verfügbarkeit von Nahrung ist ein bestimmender Faktor der Häufigkeit von Vogelarten. Durch landwirtschaftliche Praktiken ausgelöster Nahrungsmangel gilt als eine der Hauptursachen für den Rückgang von Feldsperling *Passer montanus* (oben), Bluthänfling *Carduelis cannabina* (unten links); Dohle *Corvus monedula* (unten rechts) und viele andere Arten. Die Gewichtung dieses Faktors im Zusammenspiel mit anderen, wie Konkurrenz und Prädation ist meist schwierig. (Fotos W. Gatter)





▲ Zur Viehfütterung „geschnaitelte" Buche im Mittelwald.

◀ Niederwald in Überführung zum Hochwald (oben links)

▼ Niederwald mit Lerchensporn *Corydalis*. Nutzung in kurzen Abständen führte zur Verarmung der Böden

Alte Waldformen: Bis in das 19., regional weit in das 20. Jahrhundert waren Stockausschlagwälder (Nieder- und Mittelwald) die prägenden Waldformen in Mitteleuropa. Obwohl hochgradig unnatürlich, boten sie mit viel kahlen Flächen und jungem Wald ein wärmeres, trockeneres Mikroklima und den daran angepaßten Arten, wie dem Berglaubsänger *Phylloscopus bonelli* und vielen anderen Langstreckenziehern, oder auch dem Alpenbock *Rosalia alpina* optimale Lebensbedingungen (Fotos W. Gatter).

◀ Berglaubsänger *Phylloscopus bonelli* (Foto W. Gatter)

▼ Alpenbock *Rosalia alpina* (Foto P. Gatter)

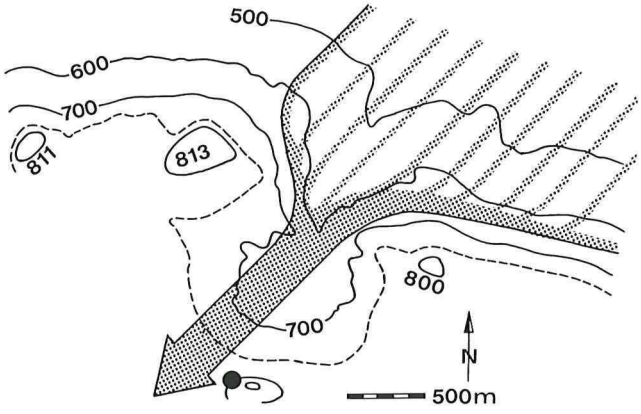


Abb. 1.4: Das nach Norden geöffnete Randecker Maar in der Sicht von oben. Aus Norden und Nordosten trifft der Breitfrontzug auf den 400 m hoch über dem Vorland aufragenden Steilabfall der Schwäbischen Alb. Vögel und Insekten ziehen bevorzugt durch den Einschnitt des Maars. Der Punkt zeigt die Lage der Station (GATTER 1978). – *Top view of Randecker Maar, open to the north. Broad-front migration from the N and NE is confronted by the high slope of the Schwäbische Alb rising 400 m above the surrounding landscape. Birds and insects prefer to migrate through the gap in the Maar. The dot indicates the position of the station.*

die dem von NE nach SW verlaufenden Zughindernis „Albsteilrand" bereits über größere Distanzen gefolgt sind und den „Trauf" am RM schließlich überwinden.

Der gebündelte Zug flutet im wesentlichen zwischen den über 800 m hohen Bergen Breitenstein und Auchtert im Westen und Schafbukkel im Osten hindurch in eine 500 m breite Mulde, die sich ihrerseits zwischen zwei kleinen Hügeln befindet (Abb. 1.3). Auf dem östlichen dieser Hügel, dem Gereutbuckel, liegt die Station. Gegenüber anderen Pässen hat das RM damit den Vorzug, daß der Paß auf einer Hochfläche endet und die Hauptmasse der ziehenden Vögel ungefähr in Augenhöhe der Beobachter vorbeizieht. Dadurch sind Kennzeichen der Ober- wie auch der Unterseite sichtbar. In anderen, tiefer eingeschnittenen Pässen und im Flachland zeichnen sich oft nur die Silhouetten der Vögel gegen den Himmel ab, so daß viele Arten kaum unterschieden werden können (vgl. ULFSTRAND et al. 1974).

Abgesehen von der Trichterwirkung des Maareinschnittes werden Gebüsch- und Waldvögel von der bewaldeten Flanke des Schafbukkels im NE durch einen lockeren Gehölzgürtel direkt auf die Station zugeleitet. Auf diese Weise kommen Vogelarten, die das Überfliegen freier Flächen nach Möglichkeit vermeiden und deshalb nur ungenügend erfaßt werden könnten, unmittelbar an den Beobachtern vorbei. Das Artenspektrum erweitert sich dadurch um Laubsänger, Goldhähnchen, Kleiber, Meisen, Spechte und andere. Thermik und Hangaufwinde über den Bergen am Eingang des Maars stellen für segelnde Greifvögel und andere thermikabhängige Arten, die im Albvorland ankommen, attraktive Anziehungspunkte dar. Andererseits liegen Beispiele vor, daß der Albsteilrand für Schwäne, Gänse, aber auch für viele Kleinvögel, besonders ab November und bei sehr starken Gegenwinden, ein kaum zu überwindendes Hindernis darstellt, das meist umgangen wird (GATTER 1978).

Andere Arten der Feuchtgebiete nutzen vermutlich Strukturen im Albvorland als Leitlinie und vermeiden den Überflug der Alb bei Tage, weshalb sie am RM seltener festgestellt werden (z. B. Enten, Limikolen, Möwen, Uferschwalbe, Rohrammer).

Wetter und Klima. Der Nordrand der Schopflocher Berghalbinsel, auf der die Station liegt, gehört zu den nebelärmeren Punkten im mittleren Württemberg. Die Nebel des Albvorlandes steigen am nördlichen Steilabfall selten über 600 m NN hoch. Die von Süden kommenden „Donaunebel" haben ihre nördliche Grenze normalerweise 8 – 10 km südlich der Station zwischen Donnstetten und Feldstetten. Nur bei südlichen bis südöstlichen Winden dringen sie gelegentlich in den Stationsbereich vor. Hier über dem Steilrand lösen sich die Nebelbänke allmählich auf, sodaß sie die Beobachtung selten beeinträchtigen. Hochnebeltage können die Beobachtung allerdings wesentlich erschweren. Meist liegen diese Hochnebel jedoch über 800 m und behindern somit die Sicht nicht. Sie führen aber zu einer Veränderung der vertikalen Konzentration, indem sie hochziehende Vögel herabdrücken (Kap. 8, 9). Einen behindernden Faktor stellen Wolkenbänke dar, die sich während und nach ausgiebigen Regenfällen und NW-Winden für Stunden oder Tage vor dem

Albsteilrand aufbauen können. Sie beeinträchtigen unsere Ergebnisse jedoch weniger, da bei solchen Wetterlagen wenig Vögel ziehen.

Zur Beeinflussung des Zuggeschehens durch unterschiedliche Windrichtungen und -stärken und deren Einfluß auf die Erfaßbarkeit siehe Kap. 8 und 9.

Jahreszeitliche Beobachtungsdauer. 1970 und 1971 wurde um den 10. August mit der Beobachtung begonnen, 1972–1987 ab Mitte/Ende Juli. In diesen Jahren wurde bis mindestens Mitte November beobachtet und zusätzlich an einzelnen Dezembertagen, die wetterbedingt Winterfluchten versprachen. Ab 1988 wurde der Beobachtungsbeginn auf Mitte August zurückverlegt, da eine Vorauswertung gezeigt hatte, daß mit der Kernbeobachtungsperiode von Mitte/Ende August bis Anfang November ca. 90 % der gesamten Wegzugssummen erfaßt werden. In die Auswertung der Bestandstrends in Kap. 17 gingen, soweit nicht speziell vermerkt, nur die Ergebnisse zwischen dem 29. August und dem 6. November ein.

Tageszeitliche Beobachtungsdauer. Die tageszeitliche Beobachtungsdauer umfaßte 1970–71 die Zeit bis zum Abklingen des Tagzuges am frühen Nachmittag, 1972–1977 den gesamten Tag von der Morgen- bis zur Abenddämmerung. Das sind bei Beginn im August maximal 16 Stunden (4.30 Uhr bis nach 20.00 Uhr) und zu Beginn des Winters noch bis zu 9 Stunden zwischen ca. 7.00 und 17.00 Uhr.

Ab 1978 wurde die tageszeitliche Aktivität bis 16 Uhr am Nachmittag begrenzt, weil sich gezeigt hatte, daß von 60 % der Arten mindestens 95 % aller Durchzügler bis 16 Uhr erfaßt worden sind. Bis dahin ziehen z. B. von Tannenmeise, den beiden Goldhähnchenarten, von Kleiber, Heckenbraunelle und Brachpieper mehr als 99 % durch. Bei Auswertungen von Musterarten ergab sich durch diese Verkürzung der Beobachtungsdauer keine Änderung von Medianwerten.

Witterungsbedingte Beobachtungspausen während starkem Regen stellten keine echten Beobachtungslücken dar, da dann ohnehin kaum Zug stattfindet. Die Beobachter sind während dieser Zeit in den Unterkünften 15 m vom Arbeitsplatz entfernt. Sie übersehen von dort das RM und erkennen das Wiedereinsetzen des Zuges.

Seit Einführung der Sommerzeit werden die Beobachtungen am RM nach normaler mitteleuropäischer Zeit weitergeführt, um die Vergleichbarkeit der Daten zu gewährleisten.

Die Beobachter. Das Zugaufkommen am RM kann vollständig von einem geübten, ortskundigen Ornithologen erfaßt werden, der von ein bis zwei weiteren Beobachtern unterstützt wird. Eine grundlegende Voraussetzung dazu sind fundierte, weit überdurchschnittliche feldornithologische Kenntnisse. Bei dieser Regelbesetzung von zwei bis drei Beobachtern gehört normalerweise einer zu den Experten der meist über Jahre unverändert bleibenden, eingearbeiteten Stamm-Mannschaft. Sie stehen stets über mehrere Wochen, z. T. über die ganze Saison zur Verfügung. Die kurzfristig eingesetzten, aus ganz Mitteleuropa stammenden Beobachter wechseln jährlich. Ihre vorgesehene Mindesteinsatzdauer beträgt 9 Tage (1 Woche mit 2 Wochenenden). Dadurch ist eine Überschneidung zwischen eingearbeiteter und neuer Mannschaft und somit eine Einarbeitungsphase gegeben. Zähl-, Schätz- und Bestimmungsfehler neuer Beobachter lassen sich durch gegenseitige Korrektur und Besprechung möglicher Fehlerursachen im Laufe weniger Tage auf ein Minimum abbauen.

Ein Höchstmaß an Kontinuität auch in bezug auf die Standardisierung und Einarbeitung aller Mitarbeiter wird durch den seit Stationsgründung gleichbleibenden Projektleiter gewährleistet.

Feldbestimmung ziehender Vögel. Der Zugplanbeobachter ist, wie kaum ein anderer faunistisch arbeitender Biologe, darauf angewiesen, seine Objekte in wenigen Augenblicken auch unter widrigen Bedingungen sicher anzusprechen. Die in den Feldführern angegebenen Merkmale werden diesen Ansprüchen weitgehend nicht gerecht. Körperhaltung, Flügelform und Flügelschlagfrequenz, Truppform und -dichte in Verbindung mit der Fluggeschwindigkeit und dem davon abhängigen interspezifischen Sozialverhalten müssen so interpretiert werden, daß eine Einordnung nach Arten notfalls auch ohne „Verhören" der Zugrufe erfolgen kann. Viele dieser Kriterien stehen in engem Zusammenhang mit dem Flügelbau (siehe Kap. 13.1 und Kap. 6).

Vergleichende Beschreibungen des Flugs von Singvögeln vor allem aus aerodynamischer Sicht eignen sich kaum zu Bestimmungen im Felde.

Das Bestimmen nach dem Flugrhythmus mit Hilfe der Stoppuhr, wie es DROST (1933) vorschlägt, liefert eines von vielen Teilbildern, die sich für einen erfahrenen Beobachter intuitiv und blitzschnell, auch ohne solche Hilfsmittel, zu einem Gesamtbild zusammenfügen. Am Randecker Maar wurden deshalb Kennzeichen erarbeitet, die helfen, ziehende Vögel auf sehr große Entfernung und auch unter schlechten Lichtverhältnissen rasch anzusprechen (GATTER 1976a, Kap. 6). Erfahrung vermögen sie dennoch nicht zu ersetzen.

Ungewöhnlich fliegende Kleinvögel wie Kleiber, Kernbeißer, Hausrotschwanz und viele andere lassen sich in der Horizontalen auf 1000 m problemlos selbst als Einzelvögel bestimmen. Die Bestimmung eines einzelnen Wiesenpiepers, Buch- bzw. Bergfinks bereitet auf diese Entfernung dagegen Schwierigkeiten. Artspezifische Truppformen und Flugmanöver erlauben es jedoch, den Schwarm auf 1000 m und mehr artlich einzuordnen. Goldhähnchen und Laubsänger können innerhalb von 500 m bis hin zur Gattung bestimmt werden, die Artbestimmung (Sommer-, Wintergoldhähnchen bzw. Zilpzalp, Fitis) ist jedoch nur im Nahbereich möglich. Die Maximalentfernung für eine sichere Bestimmung wird sowohl durch die topographischen Verhältnisse am Beobachtungsort als auch durch das Zugaufkommen stark beeinflußt. Unauffällige oder schwierig zu bestimmende Vögel werden an Massenzugtagen prozentual weniger erfaßt als an schwachen Zugtagen. Dies ist aber ein generelles Problem der Methode, das artspezifisch gleich bleibt und damit die Interpretierbarkeit der Ergebnisse nicht beeinträchtigt.

Viele der hier geschilderten Kennzeichen sind subjektiven Eindrücken entsprungen, manche werden vielleicht nicht unwidersprochen bleiben.

Die Beobachtungen und Zählungen erfolgen mit 15fach vergrößernden Ferngläsern der Firma Zeiss. Sie ermöglichen das Auffinden und Verfolgen selbst weit entfernt fliegender Vögel. Daneben stehen 20- bis 40fach vergrößernde Gläser auf Stativen bereit.

Datenerfassung. Die Beobachtungen werden in Stundenblätter mit Viertelstundeneinteilung und Artzeilen eingetragen. Aus den Stundenblättern wird am Abend eine Tagesübersicht gefertigt. Alle übrigen Daten, wie etwa Zugrichtungen, Truppgrößen und Truppzusammensetzungen, werden gesondert erfaßt und in Datenbanken eingegeben.

Korrekturfaktoren. Kleine Erfassungslücken 1970/71, eine vorzeitige Stationsschließung 1982 (am 23. Oktober) und das neuerdings auf 16 Uhr vorverlegte Beobachtungsende wurden in einem Korrekturprogramm bereinigt. Die Ergebnisse werden im Kap. 17 behandelt. Bei fast allen Arten wirken sich diese Korrekturen kaum aus, d. h. die Fehlzeiten sind, da meist durch Schlechtwetter bedingt, unbedeutend. Die korrigierten Werte gingen deshalb nur dort in die Auswertungen ein, wo sich ein Fehlen von Daten nennenswert ausgewirkt. Die fehlenden zwei Wochen am Saisonende 1982 wurden in den Grafiken dieses Jahres nicht ausgeglichen.

Zusammenfassung
1 Die Station Randecker Maar – Vogelzug/Insektenwanderungen

Günstige topographische Bedingungen am nördlichen Steilabfall der Schwäbischen Alb mit vertikaler und horizontaler Verdichtung des Vogelzugs führten zur Gründung einer Beobachtungsstation. Seit 30 Jahren werden durchziehende Vögel und Insekten mit einem standardisierten Programm von einem Beobachterteam ganztägig zunächst von Mitte Juli bis Mitte November, später von Ende August bis 6. November erfaßt. An der Station erarbeitete Feldkennzeichen ermöglichen die Bestimmung von Kleinvögeln auf sehr große Distanz.

Summary

1 The Randecker Maar Observatory – bird and insect migration

Favourable topographical conditions on the northern slope of the Schwäbische Alb, with a vertical and horizontal concentration of bird passage, led to the foundation of an observatory. For the past 30 years, birds and insects on passage have been monitored by a team of observers, using a standardized programme, every day and all day from mid-July to mid-November, later in the project from the end of August to 6 November. Field characters established at the observatory enabled the identification of songbirds at considerable distances.

2 Ein Zugtag am Randecker Maar

Es ist eine sternklare Nacht an der Monatswende September/Oktober. Auf den paar Metern von der Stationsunterkunft zum Beobachtungsplatz knirscht das von einem leichten Reif bedeckte Gras. Die kalte Luft läßt die schlaftrunkenen Gestalten, die jetzt in die Beobachterschlafsäcke kriechen und für die nächsten Stunden nicht auf ihre Handschuhe verzichten können, rasch wach werden. Tief unter uns im Albvorland läßt sich leichter Nebel erahnen. Im nahen Wald ruft jetzt um 5.20 Uhr der Waldkauz ein letztes Mal, während am Himmel Singdrosselrufe zu vernehmen sind. Ziehende Amseln rufen dazwischen und aus den nahen Büschen schnickern Rotkehlchen.

Als sich um 5.45 Uhr im Osten vor dem immer heller werdenden Streif aus Purpur und Silber die fernen Bäume abzuheben beginnen, läutet das aus allen Richtungen ertönende vielstimmige Klingeln ziehender Heckenbraunellen einen guten Zugtag ein. Überall in der Luft ertönen jetzt Buchfinken, die nach Süden streben. Wie viele mögen es sein? Natürlich mehr als wir abschätzen können! Sind sie im nahen Wald aufgebrochen oder schon in großer Höhe angekommen wie die letzten Singdrosseln, die jetzt um uns herum in die Büsche einfallen? Im Dorf hinter dem Hügel schlägt die Uhr sechs, während am heller werdenden Osthimmel die ersten Tagziehertrupps zwischen den gelegentlich steil vom Himmel fallenden Nachtziehern sichtbar werden. Das Stimmengewirr über uns wird vielfältiger. Wiesenpieper, Baumpieper, Bach- und Gebirgsstelzen ziehen rufend, aber noch ungesehen, über uns hinweg. Darunter sind Zugrufe von ersten Mehlschwalben, Zeisigen, Girlitzen und das „Knätschen" der ersten Bergfinken. Ein scharfes „sierk", gefolgt von hölzernen „tak"-Rufen bleibt das einzige, mit dem uns eine einfallende Ringdrossel beglückt.

Gegen 6.20 Uhr beginnen die Schwärme sichtbar zu werden. Buchfinken beherrschen das Geschehen; hoch am Himmel die weit auseinandergezogenen Trupps der Heckenbraunellen, die sich mit pausenlosem „zididi" ihre Position zuläuten. Knapp über dem Boden schießen jetzt Starentrupps und einzelne Rauchschwalben über die Steilrandkante des Maars.

Zwischendurch steht eine Kontrolle der beiden Insektenreusen an. In der nach Süden geöffneten Reuse haben sich über Nacht einige Dipteren, verschiedene Spanner (Geometridae) und zwei Eulenfalter (Noctuidae) der umgebenden Heideflora gefangen. Die nach Norden geöffnete Reuse zeigt an, daß auch in der vergangenen Nacht Wanderinsekten nach Süden strebten. Neben einem mit winzigen Tautröpfchen bedeckten Taubenschwänzchen (*Macroglossum stellatarum*) hängen noch weitere als Wanderfalter bekannte Noctuiden und zahlreiche Dipteren in Kältestarre im Fangbeutel.

Gegen 7 Uhr beginnt der Vogelzug massiv zu werden. Unter und zwischen den in zahlreichen Trupps ankommenden Buchfinken gilt es jetzt, mit Kennerblick andere Finken und viele weitere Arten zu finden und alles möglichst exakt zu zählen. Dicht über dem Boden zwischen den immer zahlreicher durchhuschenden Rauchschwalben ziehen Bluthänflinge, Wiesenpieper, Bach- und einzelne Schafstelzen. Höher fliegend, zwischen den Buchfinken, dichte, enge und durcheinander wirbelnde Trupps von Erlenzeisigen, dann Kernbeißer mit ihrem gewichtigen schnellen Bogenflug und 4 Kreuzschnäbel mit weit vorgebautem Kopf.

Bisher war die ganze Bestimmung auf Kennzeichen beschränkt, die bis auf die Rufe nicht in Vogelbüchern zu finden sind: Flügelschlagfrequenz, Form und Dichte der Trupps, unterschiedlich starker Wellenflug, unsteter oder zielgerichteter Flug. Die Länge des Handflügels, seine mehr oder weniger spitze Form bestimmen weitgehend das Erscheinungsbild eines einzelnen Vogels, wie das des ziehenden Trupps. Die besseren Flieger, wie der Star, können in engen Trupps wandern, die breit- und rundflügeligen – Eichelhäher und Hausrotschwanz – halten hohe Individualabstände ein. Nur in der Nähe helfen uns die typischen Zugrufe.

Erst jetzt beginnt die Sonne die Vogelscharen mit zartem Licht zu überhauchen. Flügelabzeichen, helle Bürzel und Farbmuster erleichtern die Bestimmung und gewähren auch dem weniger Erfahrenen Einblick in die volle Palette des Artenspektrums, das jetzt an guten Tagen bis zu 70 ziehende Arten umfassen kann. Schon

gegen 9 Uhr läßt der Strom der Finken nach, Rauchschwalben und Lerchen werden häufiger und ein Merlin schießt niedrig über die Äcker.

In der Gebüschzeile hinter uns wandern jetzt pausenlos Meisentrupps, einzelne Laubsänger, wispernde Goldhähnchen und hin und wieder ein Buntspecht oder Kleiber den Hang hoch. In der letzten Buche vor dem Überfliegen des freien Feldes wird mancher Startversuch noch einmal abgebrochen. Ein ferner Warnruf, ein Greifvogel am Himmel und schon stiebt die Schar der Unentschlossenen wieder zurück ins schützende Gebüsch.

Der Wind hat aufgefrischt und die Wetterfahne zeigt drei Beaufort aus SW. Ein Raubwürger und ein Turmfalke haben sich inzwischen an der Steilhangkante plaziert und machen Fangversuche auf erschöpfte Goldhähnchen. An mehreren Stellen des Maars sitzen Sperber, die Attacken auf ankommende Trupps starten. Die Zahl der Taubenschwärme nimmt jetzt zu. Das Explodieren eines großen Trupps zeigt uns den Wanderfalken, der auf der dürren Ulme im Paßeinschnitt gelauert hatte.

Späte Rohrweihen mischen sich jetzt unter die ersten ziehenden Bussarde. Von der 598 m hohen Limburg, an deren sonnenerwärmter Ostseite sie sich hochschrauben, benötigen sie bei diesem Wind 10 – 15 Minuten, um über dem 814 m hohen Auchtert, drei km weiter südlich, wieder zu erscheinen. Gerade 12 – 18 km/h haben sie auf dieser Strecke bis zum Mittelgebirgskamm erreicht.

Als die Temperatur auf 17 °C steigt, wandern aus dem schon stärker erwärmten Vorland die ersten Wanderfalter hoch. Admirale und Kleine Kohlweißlinge beginnen den Reigen, später gesellen sich Tagpfauenaugen, Kleine Füchse und C-Falter dazu. Im leichten Gegenwind ziehen sie unmittelbar über dem Boden nach Südwest, und ihre Richtung unterscheidet sich kaum von der Hauptzugrichtung der Vögel.

Mit weiterer Erwärmung geht der Zug der Schwalben immer höher. Zug und Nahrungssuche vermischen sich. Den ziehenden Bussarden, die jetzt überall erscheinen, schließen sich im Hochschrauben lokale Bussarde an, um anschließend wieder in ihr Revier abzutauchen.

Inzwischen ist es 11 Uhr und der Wind hat langsam auf Nord gedreht. Schwärme von Mehlschwalben kommen hoch an, versammeln sich für Minuten im Paßeinschnitt des Maars, wo sie auf Blattläuse jagen, die dort wie im Windkanal heraufgeblasen werden, bevor sie hoch über der Alb weiterziehen. Mit der Nordströmung kommen jetzt wie auf einer Perlenschnur aufgereiht 9 Rotmilane, deren weiße Unterflügel im Sonnenlicht, Morsezeichen gleich, zu uns herunterleuchten. Späte Schwarzmilane, einzelne Wespenbussarde und Rohrweihen, allesamt Jungvögel, segeln nun 200 m über dem Vorland heran und haben bei dieser Mitwindunterstützung wenig Mühe, die Mittelgebirgshöhe zu überwinden.

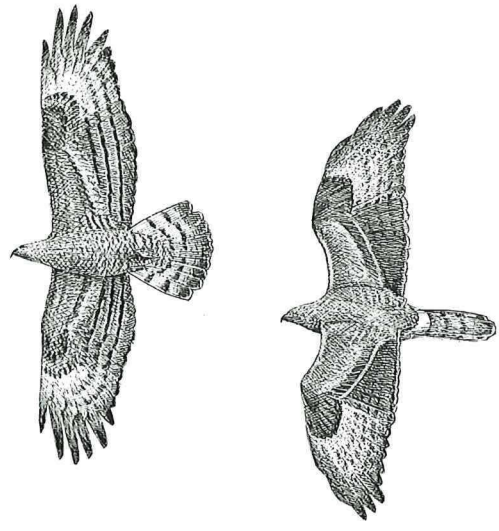


Abb. 2.1: Zwei Wespenbussarde im Jugendkleid. – *Two Honey Buzzards* Pernis apivorus *in immature plumage.*

Der Wanderfalke hat mittlerweile seine Taktik geändert. Seit der Wind gedreht hat, fliegt er hoch über dem Mörikefels an der Abbruchkante des Gebirgssockels. Mit leichten Flügelschlägen steht er im Hangaufwind mühelos auf der Stelle und wartet auf die Drosseln, die ihm der Wind zuträgt.

Im flimmernden Dunst des Vorlandes, wohl 10 km entfernt, taucht jetzt erneut ein Vogelschwarm auf. Trotz starker Gläser ist das Rätsel des wabernden Wölkchens nicht zu lösen. Erst Minuten später werden sie zum Keil, dann zur Linie! 72 Kormorane sind es. Sie haben noch mindestens 200 Höhenmeter zu überwinden und schrauben sich teilweise in absurd anmutenden Segelversuchen immer weiter hoch, um 25 Minuten nach ihrer Entdeckung mit offenen Schnäbeln und sichtbar erschöpft die Mittelgebirgskette zu erreichen.

Die Cumuluswolken im Nordwesten stehen nun vor einer dunklen Wand, die seit einer Stunde zunehmend den blauen Himmel vor sich herschiebt. In rascher Folge ziehen jetzt Mäusebussarde, Turmfalken und Sperber über uns hinweg, und im Fernglas tauchen dazwischen immer wieder Admirale, Tagpfauenaugen und Heidelibellen auf, die in großer Höhe mit dem Wind nach Süden streben. Kurios mutet es an, zu sehen, wie tiefer fliegende Edelfalter, den Kopf nach Norden gerichtet mit dem Hinterleibsende voran, im Hangaufwind ohne Flügelschlag bergan ziehen. Immer wenn sie den Berghängen zu nahe kommen, werden sie selber aktiv, wenden sich nach Süden und legen angestrengte Flatterstrecken ein, um sich wieder dem Wind auszuliefern, sobald sie genügend Abstand zum Boden haben. An den Wänden der Insektenreuse, gedacht zum Fang wandernder Schwebfliegen, hängen jetzt zigtausende schwarzer geflügelter Blattläuse: Verdriftung – auch dies ist eine Form der Tierwanderung, die schwache Flieger geschickt zu nutzen wissen.

Als Höhepunkt des Tages zieht auf Augenhöhe ein später Trupp von drei Schwarzstörchen vor der sich nähernden Schlechtwetterfront heran. Bereits hinter uns, unter der letzten weißen Haufenwolke, werden die eleganten Segler mit den immer stärker werdenden Hangaufwinden und der Thermik hochgerissen, um dann ca. 300 m über der Alb nach Südwesten weiter zu ziehen.

Als die Regenwand gegen vier Uhr mit zunehmendem Brausen zur Beobachtungsstation vordringt, brechen wir ab, um die Protokolle zusammenzustellen. Über 22.000 Vögel in 61 Arten ergibt die Zusammenstellung der Stundenprotokolle. 60 Admirale und fast 300 Tagpfauenaugen, Kleine Füchse und Weißlinge sowie Heidelibellen, Schwebfliegen und unzählige Kurzflügelkäfer haben den unmittelbaren Bereich der Station passiert. – Ein schöner Zugtag zwischen den Höhepunkten von Lang- und Kurzstreckenziehern!

Zusammenfassung
2 Ein Zugtag am Randecker Maar

Das Beispiel eines Zugtags am Randecker Maar deutet die unterschiedlichen tageszeitlichen Rhythmen verschiedener Arten wie auch die Wettereinflüsse an. Der tageszeitlich spätere Höhepunkt der Insektenwanderung ist eine wichtige Voraussetzung der ganztägigen Beobachtung. Erst beide Aktivitäten zusammen ermöglichen die Erfassung der zugschwachen Randzeiten des Vogel- bzw. Insektenzugs. Das Beispiel soll ein Stimmungsbild und einen Einblick über die Arbeitsweise an der Station geben.

Summary
2 A typical day during migration at Randecker Maar

The example of one day during the migration period at Randecker Maar gives a good picture of the various daily rhythms of different species as well as the influences of weather. The peak of insect migration, later in the day, is an important prerequisite for all-day observation. Only when both activities are taken together does it become possible to record data in the less intense periods at the start and finish of bird and insect migration.

3 Fleißige Hände, viele Augen – Zur Entstehung des Buches

Eine Forschungseinrichtung, die auf freiwilliger Mitarbeit aufbaut und ihren jährlichen Etat oft vergeblich in den Haushaltsplänen der öffentlichen Hand sucht, braucht Freunde, wenn das Werk gelingen soll. Die vielen, die das Randecker Maar-Projekt durch ihre Mitarbeit, durch finanzielle Unterstützung, ihre Fürsprache oder vielfältige andere Hilfe unterstützt haben, sollen deshalb hier noch einmal speziell gewürdigt werden.

Die ersten Jahre der Stationstätigkeit waren in verschiedener Hinsicht besonders hart. Ohne vernünftige Unterkunft wurden die Beobachtungen ab Mitte der 1960er Jahre begonnen. In den ersten Jahren stand ein kleines Häuflein Unentwegter, das aller Unbill des rauhen Albwetters trotzte. Einige Namen müssen hier unbedingt genannt werden: HERMANN MATTES, ROLF ROCHAU, HARTMUT EBENHÖH, GEORG KAHLERT (†), KLAUS PENSKI, HORST SCHLÜTER, THOMAS MEINEKE, MANFRED BEHRNDT und der leider früh verstorbene WOLFGANG MÜLLER.

Eine weitere Hürde war, daß die ersten zehn Jahre Stationsarbeit ohne finanzielle Unterstützung bewältigt werden mußten. Dies wäre ohne die kameradschaftliche Hilfe meiner Freunde von der Ortsgruppe Kirchheim/Teck des DBV/NABU nicht möglich gewesen. Ab dieser Zeit übernahm der Naturschutzbund, Landesverband Baden-Württemberg des damaligen Deutschen Bundes für Vogelschutz einen zunächst bescheidenen, dann aber vorübergehend bedeutenderen Teil der alljährlich anfallenden Kosten. Dafür möchte ich an dieser Stelle den Verbandsvorsitzenden H. HANEMANN bis STEFAN RÖSLER stellvertretend für alle jene danken, die sich innerhalb dieses Verbandes für unser Vorhaben eingesetzt haben. Große Sprünge ließen sich aber auch damit nie machen und bis heute muß der bedeutendste Teil der Stationsausgaben über Spenden abgedeckt werden.

Als langjährige örtliche Stationsleiter oder Beobachter, als tatkräftige Mitarbeiter im organisatorischen Bereich, beim Zusammentragen des Materials und bei den Auswertungen hatten in den vergangenen 33 Jahren folgende Personen wesentlichen Anteil an einem reibungslosen Ablauf der Stationsarbeit oder am Gelingen dieses Werks. Besonders hervorzuheben sind:

RAINER SCHÜTT, DOROTHEA GATTER, WALTER GATTER, HERMANN MATTES, THOMAS MEINEKE, JENS APPEL, MANFRED BEHRNDT, SVEN BAUMUNG, NATASCHA GAEDECKE, ANDREAS HACHENBERG, WOLFGANG MÜLLER†, KLEMENS STEIOF und ANKE TRUBE.

Seit dem Bestehen der Station am Randecker Maar haben sich zahlreiche Mitarbeiter begeistert in ihrer Freizeit – oft über Jahre, manche über Jahrzehnte – an den Arbeiten beteiligt: beim Aufbau und der Unterhaltung von Station und Fanganlagen, durch technische Hilfe im Bereich der Datenerfassung und -auswertung und bei der Betreuung der Mitarbeiter der Station oder durch sonstige Förderung unserer Arbeit. Dafür danken wir H. H. BERGMANN, P. BERTHOLD, E. BLOCHER, R. BRAUN, B. DAUNER, I. FIEGERT, ANJA GANZHORN, R. GARDNER, MARTIN GATTER, M. GÖPFERT, H. GRAU, E. GWINNER, W. HEPPERLE, Herrn und Frau H. G. HÖß, BARBARA HOSCHEK, G. JAKOB, V. KIRCHNER, E. KOTZKE (†), IRENE KRISSLER, H. LÖHRL und HILDEGARD LÖHRL, F. A. KIPP und ANNA KIPP, S. MASKOW, T. MEINEKE, K. MENGE, E. MILLER, G. MÜLLER, W. NEUHÄUSER, O. NEUMANN, Herrn RIEMER, Frau P. SCHMID, F. SCHERER, R. SCHLENKER, K. SCHMIDT-KOENIG, W. SCHROEDER, J. SCHWEIER, CHR. und IRMGARD SCHWOTZER, K. SILL, H. J. ULLRICH (†), D. VOLKMER, T. WALDENSPUHL, H. GRAF WESTARP (†) und I. GRÄFIN WESTARP (†). Herr R. LAIH hat sich mit Begeisterung und Tatkraft um bauliche Verbesserungen an der Station verdient gemacht. Herr GÜNTHER JAUCH stand uns viele Jahre mit Rat und Tat bei der Verwaltung des umfangreichen Materials zur Seite.

Mit ungeheurer Energie, Fachkenntnis und großem persönlichen Einsatz übernahm WALTER GATTER noch zur Zeit der Großrechner und vor dem Aufkommen der Personal Computer die EDV-technische Verwaltung des Materials sowie die Bearbeitung der graphischen Darstellung von jahres- und tageszeitlichen Zugmustern des Gesamtmaterials bis heute.

Ganz besonders möchte ich mich bei meinen Freunden HERMANN MATTES und K. SILL bedanken, die während meines Aufenthalts in Westafrika von 1981 – 1984 zeitweise die organisatorischen Geschäfte der Station führten. Als das Buchprojekt Formen annahm, begannen ANKE TRUBE und SVEN BAUMUNG, das riesige Material zu ordnen, das neben den reinen Zugbeobachtungen angefallen war. Die Sichtung der Aufzeichnungen zur Dismigration, zu Umkehrzug, Sozialverhalten und zum Wetter gehörten ebenso dazu wie die Zusammenstellung erster Entwürfe zu den Kapiteln 15.1 bis 15.5. JENS APPEL übernahm eine erste Auswertung der Großwetterlagen (Kap. 9.3) und KLEMENS STEIOF eine Betrachtung zum Breitfrontzug über dem Binnenland (Kap. 7). RAINER SCHÜTT bearbeitete das Kap. 12.2 und maßgeblich auch das Kapitel 10 über Tagzug und Mond. Daneben verdanke ich ihm viele der mit großer Sachkunde angefertigten Abbildungen, statistische Bearbeitungen und Vorschläge und nicht zuletzt anregende Diskussionen, die seiner profunden Literaturkenntnis entsprangen. Bei einer Radaruntersuchung zum Vogelzug im Vorfeld des Randecker Maars hatten wir dank BRUNO BRUDERER die Möglichkeit, am radarbegleitenden Fernrohr Untersuchungen zur Zughöhe und -richtung sowie Versuche zur Bestimmung von Insekten am Radar zu machen und das Ganze mit parallelen Feldbeobachtungen nahe dem Radarstandort zu begleiten. Ein kleiner Beitrag von B. BRUDERER und F. LIECHTI (Kap. 13.1.1) ist daraus entstanden.

Ohne den kontinuierlichen Einsatz vieler Freunde, die zum Teil Jahr für Jahr wesentliche Teile ihrer Freizeit auf der Station verbrachten, hätte dieses Programm nicht durchgeführt werden können.

Hervorheben möchte ich an dieser Stelle WALTER BEISSMANN, der 1982 trotz ernsthafter Erkrankung bis zur äußersten Grenze ausharrte, um die Kontinuität der Beobachtungen zu sichern. Immer wieder stellten sich Mitarbeiter der Stamm-Mannschaft für eine ganze Saison zur Verfügung oder verbrachten über mehrere Jahre lange Zeiträume auf der Station, wie F. ALKEMEIER, S. BAUMUNG, M. BEHRNDT, W. BEISSMANN, H. EBENHÖH, N. GAEDECKE, A. HACHENBERG, H. MATTES, ROLF ROCHAU, R. SCHÜTT, K. STEIOF und THOMAS VOLPERS.

Frau TINA KULHANEK und Frau HELGA MERKWITZA haben über viele Jahre hinweg sachkundig und gewissenhaft die Textbearbeitung und Datenerfassung durchgeführt und mir damit viel Arbeit abgenommen.

Technische Unterstützung ließen uns die Firmen Hewlett Packard, IBM und Messerschmidt-Bölkow-Blohm zukommen. Dafür danken wir besonders den Herren H. GOSE, E. LACHER und J. SARFERT.

Teile der Datenerfassung wurden durch das Umweltministerium Baden-Württemberg gefördert, dabei verband uns mit Herrn DIETMAR HELLMANN eine konstruktive Zusammenarbeit.

Immer unkonventionelle rasche Unterstützung bei der Unterhaltung und Wartung unserer optischen Ausrüstung verdanken wir Herrn MÜLBERGER von der Fa. Karl Zeiss, ganz besonders hervorheben möchten wir die Förderung durch die Karl Zeiss-Stiftung, Geschäftsbereich Ferngläser, wofür ich Herrn DR. W. MERGEN zu herzlichem Dank verpflichtet bin.

Finanzielle Unterstützung für einen ersten Teil der Auswertung kam schließlich von der Stiftung Naturschutzfonds des Landes Baden-Württemberg in Verbindung mit der Stiftung Natur der Landesgirokasse LG Baden-Württemberg. Hier darf ich besonders die immer wohlwollende und tatkräftige Unterstützung durch Herrn B. HAUBER erwähnen. Im Laufe der drei Jahrzehnte wurden spezielle Vorhaben auch durch die Deutsche Ornithologen Gesellschaft (DO-G), die Heinz Sielmann-Stiftung, die Andreas Stihl-Stiftung und durch die Firma Sommer gefördert. Dafür bin ich Herrn H. SIELMANN, Herrn und Frau MAYR-STIHL, Frau C. WIELAND sowie Herrn G. SCHAAF zu großem Dank verpflichtet.

Die an der Waldökologie interessierten Forstpräsidenten KONRAD BAUER und DR. GERT BEISEL förderten sowohl meine zoologischen Untersuchungen in den Wäldern, die hier teilweise mit eingingen, als auch dieses Buch nach Kräften. Den Forstämtern Kirchheim/Teck und Weilheim/Teck bin ich für die immer offene Unterstützung dieses Vorhabens dankbar, das – beginnend mit der Bereitstellung von Unterkunftswagen 1967 bis 1970 – mit Wohlwollen verfolgt und gefördert wurde. Dafür möchte ich den Forstamtsleitern DR. M. ZEYHER†, GERHARD HAUG und ULRICH HAUCK herzlich danken.

Die Bestandsaufnahmen in den Wäldern wurden zu wesentlichen Teilen von den Herren H. HAUßMANN, H. LUDE und E. VOTTELER mit getragen.

Einblicke in das Ökosystem des Urwalds von Bialowieza in Ostpolen vermittelte mir Herr

A. SZYMURA während anregender Führungen und Diskussionen.

Auch das Landratsamt Esslingen begleitete unser Projekt aufmerksam seit im Jahr 1970 die „Vogelwelt der Kreise Nürtingen und Esslingen" publiziert wurde und half, wo möglich, auch finanziell. Bei Herrn Landrat Dr. BRAUN (†), dem stellvertretenden Landrat Herrn HURTH und den Herren DR. BAUER, DR. HAAG, HAINZL und DR. HÖFER stießen die Sorgen der Station auf offene Ohren. Dasselbe gilt für die Herren DR. MATTERN und NÜRK von der Naturschutzverwaltung beim Regierungspräsidium. Der Gemeinde Bissingen, vertreten durch Herrn Bürgermeister KÜMMERLE, und den an das Stationsgelände angrenzenden Landwirten danke ich für die freundliche Duldung der exotischen Vogel- und Schmetterlingszähler, ebenso den Herren V. KIRCHNER, B. SCHNABEL, R. JUROCK und P. SEEGER vom benachbarten Gehöft „Ziegelhütte" für die Duschmöglichkeit und manch anderen Freundesdienst.

H. ELLENBERG, A. ELLIGER, M. PEGEL und J. RAPP danke ich für die Bereitschaft, Abbildungen aus ihren Publikationen verwenden zu dürfen, ebenso P. BARTHEL, H. H. MÜLLER, und D. NILL, die ihre Fotos unentgeltlich zur Verfügung gestellt haben. BRIAN HILLCOAT übernahm in bewährter Weise die Übersetzungen der Zusammenfassungen und der Abbildungsunterschriften. UTE HÜCKLER, ROSE KLEIN und ganz besonders ROLF SCHLENKER danke ich für Hinweise und die Beschaffung von Literatur. ROD GARDNER, CHRIS HUSBAND, HEINZ GRAF WESTARP und ISIE GRÄFIN WESTARP verfaßten so manche englische Zusammenfassung.

Im Laufe der vergangenen 33 Jahre haben folgende Beobachter und sonstige Mitarbeiter an den Feldarbeiten der Station teilgenommen und dabei die Widrigkeiten des deutschen Wetters auf einer Mittelgebirgsanhöhe mit Sturm, Regen, Schnee und Eis in seltener Kompromißlosigkeit kennengelernt. Sie sind das eigentliche Fundament dieses in vielen tausend Stunden zusammengetragenen Materials und ihnen gilt deshalb mein ganz besonderer Dank:

E. ACHENBACH, F. ALKEMEIER, N. ANTHES, J. APPEL, G. ARNOLD, K. H. und B. ASCHENBRENNER, MERCEDES BARBÓN, T. BAUMGARTEN, S. BAUMUNG, SONJA BEDNAR, ANKE BEDNARCZYK, P. BECK, M. BEHRNDT, B., M. und W. BEISSMANN, RENATE BENATH, P. BERNHOLT, HEIDE BERGER, ANKE BORCHERT, S. BRÄGER, A. BRÄUNLICH, R. BRAUN, JUTTA BRÜGGEMANN, H. H. BRUNS, BRIGITTA BÜCHE, H. BUCHMANN, K. BURBACH, A. BURNHAUSER, W. DIKKORÉ, F. DIESTELRATH, H. DIETER, T. DOLICH, INA DONAT, V. DORKA, W. DORNBERGER, M. DRÖSLER, A. DUBRAN, H. EBENHÖH, K. EINIG, F. ENGELE, M. ENSER, R. ERTEL, D. FAUSEL, J. FEHLING, H. FEIHL, K. H. FIALA, KERSTIN FINKE, URSULA FIRSCHING, M. FLADE, S. FLÖRCHINGER, M. FÖRSCHLER, W. FORSTMEIER, U. FRIEDLIN, ANDREA FRITSCH, D. FRÜHLING, ANETTE FÜRSTE, NATASCHA GAEDECKE, R. GARDNER, CAROLA, M. und P. GATTER, T. GEISLER, M. GERUM, BIRGIT GLATZLE, KATI GLOBIG, M. GÖPFERT, M. GRAF, H. GRÄFE, D. GRUBER, P. GÜLDENBERG, J. GÜNTHER, CHRISTIANE GUTH, A. HACHENBERG, BEATE HASE, S. HÄFELE, V. HENNIG, W. HEPPERLE, UTE HERMANN, EVA HESSE, C. HÖLLER, R. HÖMKE, W. HÖRNLE, K. HUBER, T. HÜBNER, B. HÜNDORF, K. HUND (†), D. IKEMAYER, D. ILG, O. JAHN, R. JAHRAUS, K. JANKOWSKI, C. JANKU, S. JANSEN, G. KAHLERT (†), J. KAMP, W. KANTNER, M. KASPAREK, ULRIKE KAY, M KEIM, G. KELLER, GISELA KEMPF, BRITTA KIESEWETTER, D. KIßLING, C. KLEEMANN, G. KLUMP, P. KNAUS, A. KOCH, H. M. KOCH, K. H. KOLB, H. KOLB, KATJA KRAHN, KARIN KRÄMER, SANDRA KRAMPS, S. KRAUSE, O. KRÖSCHE (†), JUTTA KRUSENBAUM, P. KWIATKOWSKI, A. LAEMMERT, K. LANG, V. LASKE, M. LEHMANN, J. LEMPERT, GISELA LENTZ, P. LEOW, CHRISTIANE LEUTHER, CAROLINE LIEPERT, R. LILLE, J. VAN LIN, A. V. LINDEINER, F. LLIMONA, K. LOOS, K. LOHRMANN, K. H. LOSKE, EHEPAAR LUCE, E. LUDWIG, J. LÜTTMANN, M. LUY, U. MAIER, H. MAIER, D. V. MALLINCKRODT, P. MANN, J. MASER, H. MATTES, T. MAURER, MICHAELA MAYER, R. MAYER, T. MEINEKE, M. MICKLEY, RENATE MOGCK, R. MÖRGELIN, C. MORGEN, R. MORGEN, R. MÜLLER, W. MÜLLER (†), M. MUTH, BARBARA NEBEL, SILKE NEBEL, M. NEUB, G. NEUMANN, O. NEUMANN, URSULA NIGMANN, SILVIA NIKULSKI, J. OBERWALDER, SUSANNE OELSCHLÄGER, R. OPPERMANN, K. PENSKI, W. PETER, P. PFEILSTICKER, PFITZENMAIER, R. PLIEFKE, H. PRAHL, A. PRINZING, R. PRINZINGER, ANNE PUCHTA, E. und B. RADDATZ, D. RÄPPLE, M. RALSTON, B. RATZKE, H. REBLING, K. REINER, W. REMM (†), W. RIEDEL, C. RIEGER, J. RINN, R. ROCHAU, INGA ROEDENBECK, M. und S. RÖSLER, PIA ROLFSTECK, K. ROTTER, B. RÜMELIN, ANDREA RUF, B. RUPPRECHT, S. SALZBRUNN, ASTRID SCHARLAU, R. SCHERNER, F. SCHLESIGER, H. SCHIELZETH, H. SCHLÜTER, M. SCHMID, U. SCHMID, I. SCHMOLL, T. SCHMOLL, W. SCHRECK, I. SCHRÖDER, W. SCHULZE, F. SCHURR, R. SCHÜTT, PETRA SCHWARTZ, E. SCHWARZ, R. SEIBOLD, F. SEIFERT, S. SEYFERT, B. SEITZ, K. SIEDLE, F. SIESTE, K. SIEVERS, A. SOMBRUTZKI, PETRA SPERLBAUM, T. STADTLANDER, H. STÄBLER, T. STALLING, K. STEIOF, G. STEPAN, M.

Stöver, K. Stolz, D. Streng, H. Strunck, J. H. Stuke, M. Stumpf, Simone Syring, U. Tammler, Barbara Thöni, M. Tietz, J. Trittler, Anke Trube, H. J. Ullrich (†), T. Ulrich, S. Urmoneit, Hannelore Vogel, T. Volpers, S. Wagner, C. Wagner, H. Wahl, Bettina Walter, F. Weber, N. Weber, P. Weber, C. Wegener, C. Wegst, V. Weiß, E. Wendt, C.Wetzel, Wichenbach, Ursula Witte, E. Witting, F. Wolf.

Falls ich irgendjemanden vergessen haben sollte, was bei der großen Zahl der Mitarbeiter und dem langen Zeitraum nicht verwunderlich wäre, bitte ich dies zu entschuldigen.

Beim AULA-Verlag gilt mein besonderer Dank Frau Dr. Irmgard Meißl. Sie hat das Werk als wissenschaftliche Lektorin mit freundlicher Geduld und Sachkenntnis begleitet und positiv beeinflußt. Frau Claudia Huber hat den Satz, Umbruch und das Layout gestaltet und darüber hinaus noch manchen wertvollen Hinweis gegeben; auch ihr herzlichen Dank dafür.

Inhaltliche und stilistische Überarbeitung einzelner Textabschnitte übernahmen J. Appel, S. Baumung, F. Diestelrath, V. Dorka, K. H. Fiegert, N. Gaedecke, E. Gwinner, A. Hachenberg, B. Hillcoat, C. Hinkelmann, H. und A. Jankowski, J. Kamp, W. Kantner, T. Kulhanek, P. Mann, H. Mattes, T. Meineke, R. Schütt, K. Steiof, A. Trube, Hermann Weber, mein Sohn Peer, meine Tochter Carola und meine Frau Dorothea.

Michal Skakuj fertigte nach meinen Anleitungen die Zeichnungen für die Feldkennzeichen in Kap. 6 und viele weitere Vignetten für andere Kapitel an.

Nicht vergessen möchte ich, mich bei meinen Freunden zu bedanken, die ihre jahrelange Vernachlässigung während der Entstehung des Buches mit viel Verständnis getragen haben und gelobe hiermit Besserung.

Der wesentlichste Pfeiler, durch den die Station Randecker Maar nunmehr über drei Jahrzehnte bestehen konnte, war die Toleranz, das viele Verständnis und die unentwegte Mitarbeit meiner Frau Dorothea. Sie hat mir in vielen Diskussionen geholfen, die Stationsarbeit weiter zu entwickeln und hat in ihrer verbindlichen Art mitgewirkt, Schwierigkeiten aus dem Wege zu räumen. In all den Jahren lag der wesentliche Teil der Verwaltungsarbeit in ihren Händen und sie hat sich neben ihren entomologischen Studien – vor allem in den ersten Jahren, als die Station noch sehr einfach war – intensivst um die Mitarbeiter gekümmert. Dafür meinen ganz herzlichen Dank.

Namensregister

Die Seitenzahlen mit den Artbeschreibungen in Kapitel 17 „Bestandstrends" sind fett gedruckt.

Index of species names: *Page numbers referring to species descriptions in Chapter 17 'Population trends' are printed in bold.*

Aaskrähe 37, 461, 530, 532, **539** siehe auch Raben-, Nebelkrähe
Accipiter brevipes → Kurzfangsperber
Accipiter gentilis → Habicht
Accipiter nisus → Sperber
Accipitridae → Greifvögel
Acrocephalus agricola → Buschrohrsänger
Acrocephalus paludicola → Seggenrohrsänger
Adler 17, 222, 333
Admiral 9
Aegithalos caudatus → Schwanzmeise
Aegolius funereus → Rauhfußkauz
Afrikanischer Elefant 345
Alauda arvensis → Feldlerche
Alaudidae → Lerchen
Alces alces → Elch
Alpenbraunelle 142
Alpenringdrossel 497
Alpensegler 216, **470**
Ameisen 575
Amerikanische Waldschnepfe 153
Ammern 42, 142, 298, 300, 309, 562, 574
Amsel 32, 54, 68, 105, 140 – 143, 146, 188, 201, 234, 245, 259, 266, 271, 277, 297, 300, 304, 308, 339, 387, 401, 437, **497, 498,** 572, 574, 596
Anatidae → Entenvögel
Anser albifrons → Bleßgans
Anser fabalis → Saatgans
Anthus campestris → Brachpieper
Anthus cervinus → Rotkehlpieper
Anthus richardi → Spornpieper
Anthus pratensis → Wiesenpieper
Anthus spinoletta → Wasserpieper
Anthus sp. petrosus → Strandpieper
Anthus sp. spinoletta → Bergpieper
Anthus trivialis → Baumpieper
Apodidae → Segler
Apus apus → Mauersegler
Apus melba → Alpensegler
Aquila chrysaetos → Steinadler
Aquila clanga → Schelladler
Aquila pomarina → Schreiadler
Ardea cinerea → Graureiher
Ardeiidae → Reiher
Arenaria interpres → Steinwälzer
Arion lusitanicus → Spanische Wegschnecke
Asio otus → Waldohreule
Athene noctua → Steinkauz
Auerochs 396
Austernfischer 298

Bachstelze 7, 28, 104, 105, 123, 132, 136, 146, 159, 166, 169, 170, 172, 174, 193, 194, 244, 247, 248, 250, 259, 265, 276, 300, 384, **488, 489**
Bartgeier 333
Bartmeise 399, 403
Baumfalke 64, 131, 163, 165, 180, 225, **461, 462,** 580, 594, 597
Baumläufer 35, 186, 262, 436, 522, 524 siehe auch Garten-, Waldbaumläufer
Baummarder 430, 431, 432, 471, 537, 592, 593, 594, 596, 597 siehe auch Marder
Baumpieper 7, 29, 62, 80, 81, 103, 131, 132, 136, 147, 161, 166, 168, 170, 172, 182, 183, 185, 190, 192, 197, 201, 219, 222, 229, 230, 235, 244, 247, 248, 257 – 260, 265, 270, 275, 300, 302, 314, 331, 355, 360, 369, 412, **483, 484,** 576
Bekassine 153, 154, 388, **464**
Bergfink 5, 38, 54, 58, 63, 82, 105, 109, 124, 126, 127, 131, 136, 137, 140, 142, 156, 165, 169, 172, 188 – 190, 211, 214, 216, 222, 235, 237, 242, 244, 248 – 250, 259, 262, 267, 272, 274 – 277, 281, 300, 339, 350, 363, 376, 381, 382, 384, 388, **547, 548,** 572
Berghänfling 40, 259
Berglaubsänger 224, 327, 360, 366, 400, 402, 422, 423, 439, **507,** 571
Beutelmeise 21, 35, 46, 399, 400, 403, 522, **526,** 566
Bienenfresser 216, 227, 335, 403
Bilche 494, 514, 570, 591
Bindenkreuzschnabel 41, 282
Birkenzeisig 40, 186, 256, 257, 259, 281, 282, 304, 381, 382, 401, 403, **555, 556**
Bison bonasus → Wisent
Bläßhuhn 262
Blauelster 530
Blaukehlchen 90, 189, 250, 259, 262, 399
Blaumeise 34, 62, 63, 136, 137, 165, 170, 172, 179, 183, 186, 188, 192, 197, 201, 252, 259, 267, 278, 279, 282, 300, 514, **520, 521,** 582, 594
Blauracke 335, 360, 402
Blattläuse 521
Bleßgans 47
Bluthänfling 7, 40, 107, 109, 188, 195, 197, 212, 234, 235, 244, 248, 268, 304, 327, 397, 403, **554, 555,** 600
Blutschnabelweber 309
Bombycilla garrulus → Seidenschwanz
Bos primigenius → Auerochs
Brachpieper 29, 103, 104, 107, 123, 163, 166, 168, 170, 176, 219, 252, 256, 258, 259, 265, 270, 302, 332, 360, 399, **481 – 483,** 576
Brachschwalbe 397
Brachvogel 298
Branta bernicla → Ringelgans
Braunbär 396
Braunellen 30, 489
Brauner Sichler 201, 395
Braunkehlchen 30, 142, 190, 223, 259, 260, 332, 384, 386, 387, 388, 412, 417, **494, 495,** 574, 580, 595, 600
Brieftauben 201
Bubo bubo → Uhu
Buchfink 5, 7, 38, 58, 63, 66, 84, 97, 98, 107, 109, 124, 126, 131, 136, 137, 140, 142, 146, 158,

165, 168, 169, 172, 174, 175, 183, 184, 188, 193, 201, 211, 222, 231, 233, 235, 242, 244, 246 - 250, 257 - 259, 262, 267, 272, 274 - 277, 300, 304, 308, 339, 360, 381, 384, **546, 547,** 570, 572
Buntspecht 8, 23, 123, 172, 179, 203, 216, 234, 264, 282, 300, 360, 368, 382, 383, **471, 472,** 481, 494, 519, 574, 594, 597
Buschrohrsänger 400
Buteo buteo → Mäusebussard

Calcarius lapponicus → Spornammer
Calidris canutus → Knutt
Canis latrans → Coyote
Canis lupus → Wolf
Capreolus capreolus → Reh
Caprimulgidae → Nachtschwalben
Caprimulgus europaeus → Ziegenmelker
Carduelis cannabina → Bluthänfling
Carduelis carduelis → Stieglitz
Carduelis chloris → Grünling
Carduelis flammea → Birkenzeisig
Carduelis flavirostris → Berghänfling
Carduelis spinus → Erlenzeisig
Carpodacus erythrinus → Karmingimpel
Certhia brachydactyla → Gartenbaumläufer
Certhia familiaris → Waldbaumläufer
Certhiidae → Baumläufer
Cervidae → Hirsche
Cervus elaphus → Rothirsch
Cettia cetti → Seidensänger
Charadriidae → Regenpfeifer
Chettusia gregaria → Steppenkiebitz
Chiroptera → Fledermäuse
Ciconia ciconia → Weißstorch
Ciconia nigra → Schwarzstorch
Ciconiidae → Störche
Cinclus cinclus → Wasseramsel
Circus aeruginosus → Rohrweihe
Circus cyaneus → Kornweihe
Circus pygargus → Wiesenweihe
Cistensänger 400
Cisticola juncidis → Cistensänger
Clethrionomys glareolus → Rötelmaus
Coccothraustes coccothraustes → Kernbeißer
Columba livia f. *domestica* → Haustaube
Columba oenas → Hohltaube
Columba palumbus → Ringeltaube
Columbidae → Tauben
Coracias garrulus → Blauracke
Corvidae → Rabenvögel
Corvus brachyrhynchos 541
Corvus corone → Aaskrähe
Corvus c. corone → Rabenkrähe
Corvus c. cornix → Nebelkrähe
Corvus corax → Kolkrabe
Corvus frugilegus → Saatkrähe
Corvus monedula → Dohle
Coyote 430
Cuculus canorus → Kuckuck
Cyanopica cyanus → Blauelster
Cygnus cygnus → Singschwan
Cygnus olor → Höckerschwan

Dachs 422, 433, 453, 454, 589, 590, 594
Delichon urbica → Mehlschwalbe
Dendrocopos leucotos → Weißrückenspecht
Dendrocopos major → Buntspecht
Dendrocopos medius → Mittelspecht
Dendrocopos minor → Kleinspecht
Dendroica kirtlandii → Michigan-Waldsänger
Dohle 36, 130, 146, 168, 176, 279, 403, 431, **536 - 538,** 575, 583, 594, 597
Dorngrasmücke 190, 259, 297, 302, 313, 327, 332
Drosseln 14, 30, 66, 69, 102, 105, 123, 139, 140, 142, 146, 165, 215, 234, 236, 242, 262, 300, 574
Dryocopus martius → Schwarzspecht

Eichelhäher 7, 23, 36, 54, 64, 68, 81, 140, 159, 171, 175, 179, 188, 196, 197, 212, 213, 234, 242, 251, 279, 281 - 283, 300, 308, 383, 530, **532 - 535,** 575
Eichhörnchen 433, 434, 494, 512, 590, 592
Eiderente 67
Eisvogel 143, 339
Elch 396, 427
Eleonorenfalke 595
Elephas africanus → Afrikanischer Elefant
Elephas primigenius → Mammut
Elster 188, 297, 298, 300, 327, 337, 495, 530, **531, 532,** 537, 575, 595
Elyomys quercinus → Gartenschläfer
Emberiza calandra → Grauammer
Emberiza cia → Zippammer
Emberiza cirlus → Zaunammer
Emberiza citrinella → Goldammer
Emberiza hortulana → Ortolan
Emberiza schoeniclus → Rohrammer
Emberizidae → Ammern
Entenvögel 14, 17, 66, 71, 138, 178, 219, 222, 261, 338
Eremophila alpestris → Ohrenlerche
Erithacus rubecula → Rotkehlchen
Erlenzeisig 7, 40, 54, 123, 168, 172, 214, 216, 244, 268, 269, 276, 277, 281, 282, 357, 381, 382, 384, **552, 553,** 572
Eskimobrachvogel 334
Eulen 468

Falco columbarius → Merlin
Falco peregrinus → Wanderfalke
Falco subbuteo → Baumfalke
Falco tinnunculus → Turmfalke
Falco vespertinus → Rotfußfalke
Falconidae → Falken
Falken 448
Falkenbussard 457
Fasan 428
Feldhase 429, 570
Feldhühner 309
Feldlerche 21, 26, 54, 62, 80, 81, 109, 126, 127, 132, 136, 140, 142, 146, 154, 166, 168, 194, 195, 204, 205, 215, 222, 230, 231, 236, 246, 265, 270, 275, 297, 300, 302, 312, 314, 332, 437, **475, 476,** 582, 596
Feldmaus 437, 459, 463, 591
Feldschwirl 360, 578
Feldsperling 21, 38, 102, 168, 178, 187, 277, 300, 312, 313, 375, **544 - 546,** 570, 574
Felis silvestris → Wildkatze
Felsenschwalbe **478**
Ficedula albicollis → Halsbandschnäpper
Ficedula hypoleuca → Trauerschnäpper
Ficedula parva → Zwergschnäpper
Fichtenkreuzschnabel 41, 63, 87, 103, 109, 125, 172, 177, 216, 234, 281 - 283, 368, 375, 381, 382, **556 - 558**
Finken 38, 39, 41, 54, 68, 98, 102, 105, 136, 139, 142, 155, 161, 162, 172, 241, 247, 298, 300, 309, 382, 383, 546

Fischadler 78, 79, 110, 121, 141, 163, 165, 180, 181, 225, 310, 333, **448**, 566, 581, 593
Fitis 5, 33, 90, 122, 124, 156, 190, 222 – 224, 230, 232, 235, 252, 259, 300, 360, 384, 386 – 388, 413, 417, **506, 507**, 571, 574, 586
Fledermäuse 434, 437
Fliegenschnäpper 34, 142, 223, 360, 375, 434, 437, 591
Flußregenpfeifer 417
Fringilla coelebs → Buchfink
Fringilla montifringilla → Bergfink
Fringillidae → Finken
Fuchs → Rotfuchs
Fulica atra → Bläßhuhn

Galerida cristata → Haubenlerche
Gallinago gallinago → Bekassine
Gänse 3, 17, 93, 138, 219, 261, 262, 274, 299, 336, 592
Gänsegeier 399
Gänsesäger 310
Garrulus glandarius → Eichelhäher
Gartenbaumläufer 35, 282, 355, **525, 526**
Gartengrasmücke 89, 190, 259, 304, 327, 388, 412, 417, **503, 504**, 571
Gartenrotschwanz 154, 190, 259, 355, 360, 387, 434, 436, **492 – 494**, 574, 580, 591, 597
Gartenschläfer 435, 598
Gavia arctica → Prachttaucher
Gebirgsstelze 7, 15, 27, 103, 105, 123, 143, 166, 172, 208, 215, 271, 274, 276, 304, 401, 403, **487, 488**
Gehäuseschnecken 500
Gelbhalsmaus 423, 436, 437, 592
Gelbspötter 400, 585
Gemse 426
Gimpel 42, 104, 109, 124, 140, 141, 146, 156, 164, 168, 188, 201, 259, 268, 269, 272, 282, **558 – 560**, 572
Girlitz 7, 39, 105, 109, 146, 167, 201, 211, 215, 235, 244, 268, 269, 272, 274, 277, 300, 401, 403, 406, **548 – 550**
Glareolidae → Brachschwalben
Glaucidium passerinum → Sperlingskauz
Gliridae → Bilche
Glis glis → Siebenschläfer
Goldammer 42, 43, 103, 104, 140 – 143, 146, 234, 235, 246, 274, 276, 277, 297, 300, 339, **562, 563**, 570, 586
Goldhähnchen 3, 5, 8, 33, 62, 109, 134, 136, 137, 186, 223, 233, 246, 268, 278, 279, 282, 375, 507, 574 siehe auch Sommer-, Wintergoldhähnchen
Goldregenpfeifer 48, 261, 274, 279
Grandala coelicolor 142
Grasmücken 134, 219, 355, 360, 503
Grauammer 42, 297, 312, **565**, 570
Graureiher 15, 17, 80, 181, 201, 264, 334, **446**, 566, 575
Grauschnäpper 34, 123, 124, 259, 355, 412, 417, **511 – 513**, 574, 580
Grauspecht 301, 332, 355, 360, 401, **470**
Greifvögel 3, 17, 18, 69, 71, 96, 117, 172, 185, 219, 225, 235, 241, 247, 271, 279, 310, 410, 414, 448, 575, 598
Großer Brachvogel 96, 334
Großtrappe 429
Gruidae → Kraniche
Grus canadensis → Kanadakranich
Grus grus → Kranich
Grus leucogeranus → Nonnenkranich
grüne Spechte 216, 302, 327, 331
Grünling 39, 63, 103, 105, 140, 147, 168, 172, 173, 235, 260, 274, 297, 300, 304, **550, 551**
Grünspecht 301, 332, 355, 360, 401, **470**, 597
Gypohierax angolensis → Palmgeier

Habicht 310, 311, 334, 456, 457, 597
Haematopus ostralegus → Austernfischer
Häher 14, 186, 200, 215, 281, 381
Haliaeetus albicilla → Seeadler
Haliaeetus vocifer → Schreiseeadler
Halsbandschnäpper 201, 401, 435, **513, 514**, 587, 591
Hänfling 63, 123, 167, 172, 244, 247, 269, 270, 272, 274 277, 297, 312, 400, 586
Hasen → Feldhase, Schneehase
Haselmaus 423, 435, 436
Haubenlerche 402, 406
Haubenmeise 62, 375, 400, **518, 519**, 597
Hauskatze 428, 517, 582
Hausrotschwanz 5, 30, 103, 107, 140, 142, 146, 209, 211, 215, 223, 231, 235, 251, 300, 401, 403, 406, **492**, 512
Haussperling 21, 38, 102, 187, 234, 300, 339, 375, **543, 544**, 574, 582
Haustaube 312, **465**
Heckenbraunelle 7, 30, 70, 104, 107, 124, 132, 137, 188, 193, 201, 235, 237, 259, 265, 266, 277, 297, 300, 308 369, **490, 491**, 572, 586, 596
Heidelerche 21, 25, 62, 80, 81, 105, 109, 131, 136, 137, 142, 166, 169, 172, 175, 230, 231, 265, 270, 275, 302, 327, 331, 332, 355, 360, 399, **474, 475**
Hermelin 433, 589, 590, 592
Hippolais icterina → Gelbspötter
Hippolais polyglotta → Orpheusspötter
Hirschkäfer 528
Hirundinidae → Schwalben
Hirundo rustica → Rauchschwalbe
Höckerschwan 50, 187, 337
Höhlenbär 396
Hohltaube 81, 112, 188, 279, 309, 335, 360, 397, 431, **465, 466**, 583, 584, 593, 594, 596, 597, 600
Hornisse 438
Hühnervögel 463
Hymenopteren 578
Hunde 464

Iltis 433, 589

Jynx torquilla → Wendehals

Käfer 578
Kanadakranich 90
Karmingimpel 214, 399
Kernbeißer 5, 7, 41, 103, 104, 109, 124, 131, 136, 210, 215, 216, 234, 268, 269, 270, 277, 282, **560, 561**, 570
Kiebitz 48, 66, 70, 140, 142, 297, 298, 300, 312, 314, 336, **463, 464**, 586, 596
Kiebitzregenpfeifer 50
Kiefernkreuzschnabel 41
Klappergrasmücke 259, 302, 304, 327, 332
Kleiber 3, 5, 8, 22, 35, 134, 172, 192, 200, 264, 271, 282, 360, 368, 381, 383, 514, **522, 523**, 574, 594
Kleinspecht 282, 300, **473, 474**, 597
Knutt 220
Kohlmeise 34, 62, 63, 105, 123, 136, 137, 158, 165, 172, 179, 183, 186, 192, 201, 234, 235, 252, 259, 267, 278, 279, 282, 300, 304, 308, 312, 514, **521, 522**, 594

Kolkrabe 37, 298, 334, 538, **542**, 575, 595
Kormoran 8, 17, 50, 79, 81, 121, 141, 170, 181, 222, 264, 270, 279, 310, 334, 336, **445**, 566, 575, 581
Kornweihe 20, 23, 60, 88, 121, 133, 136, 137, 165, 172, 180, 181, 184, 197, 226, 264, 311, 388, **453 - 455**, 597
Krähen 66, 70, 143, 187, 279, 298, 300, 309, 336, 469, 595
Kranich 47, 50, 121, 218 261, 279, 299, **463**
Kreuzschnäbel 7, 14, 41, 81, 155, 272, 281, 374
Krickente 274
Kuckuck 156
Kuhreiher 418
Kurzfangsperber 219

Langschwanzmäuse 436
Laniidae → Würger
Lanius collurio → Neuntöter
Lanius excubitor → Raubwürger
Lanius ludovicianus → Louisianawürger
Lanius minor → Schwarzstirnwürger
Lanius senator → Rotkopfwürger
Laubsänger 3, 5, 8, 33, 134, 142, 214, 219, 223, 246, 300, 355, 428
Lemminge 589
Leporidae → Hasen
Lepus capensis → Feldhase
Lerchen 8, 21, 25, 66, 69, 123, 136, 139, 142, 242, 474 siehe auch Feld-, Heidelerche
Libellen 9
Limikolen 14, 17, 153, 186, 220, 222, 260, 338, 375, 399, 592
Locustella fluviatilis → Schlagschwirl
Locustella naevia → Feldschwirl
Löffler 395
Louisianawürger 529
Loxia curvirostra → Fichtenkreuzschnabel
Loxia leucoptera → Bindenkreuzschnabel
Loxia pytyopsittacus → Kiefernkreuzschnabel
Luchs 396, 422, 589
Lullula arborea → Heidelerche
Luscinia luscinia → Sprosser
Luscinia svecica → Blaukehlchen
Lynx lynx → Luchs

Maikäfer 528, 578
Mammut 396
Marder 422, 423, 430, 431, 459, 461, 466, 467, 469, 472, 481, 494, 516, 517, 519, 521, 530, 537, 543, 588 - 591, 593, 594, 596, 598
Marmelente 395, 397
Marmaronetta angustirostris → Marmelente
Martes foina → Steinmarder
Martes martes → Baummarder
Mauersegler 56, 75 - 78, 81, 82, 84, 86, 87, 102, 111, 121, 128, 130, 131, 136, 142, 155, 164, 202, 227, 260, 275, 401, 403, 412, 413, **469, 470**
Maulwurfsgrille 575
Mäuse 495
Mäusebussard 9, 16, 21 - 23, 60, 61, 64, 79, 80, 88, 110, 111, 120, 121, 133, 136, 137, 139 - 143, 159, 161, 165, 170, 180, 181, 184, 187, 197, 225 - 227, 264, 298, 309 - 311, **457- 459**, 461, 530, 595
Mauswiesel 592
Megaceros giganteus → Riesenhirsch
Mehlschwalbe 7, 8, 27, 58, 61, 68, 80, 98, 103, 105, 121, 131, 136, 145, 146, 161, 163, 166, 173, 197, 207, 208, 227, 244, 247, 250, 274, 337, **480, 481**, 580, 594
Meisen 3, 8, 34, 54, 81, 134, 141, 179, 186, 188, 200, 246, 283, 300, 311, 312, 360, 368, 381 - 383, 516, 574, 592
Meles meles → Dachs
Merlin 8, 121, 161, 165, 172, 180, 184, 225, 309, 311, 314, 388, **460, 461**, 575
Merops apiaster → Bienenfresser
Michigan-Waldsänger 422
Microtidae → Wühlmäuse
Microtus arvalis → Feldmaus
Miliaria calandra → Grauammer
Milvus migrans → Schwarzmilan
Milvus milvus → Rotmilan
Misteldrossel 31, 82, 132, 142, 146, 169, 172, 193, 245, 246, 248, 266, 267, 271, 277, 400, **501 - 503**, 570
Mittelspecht 360, 473
Mönchsgrasmücke 14, 89, 158, 177, 179, 186, 189, 259, 297, 304, 327, 360, 369, 417, **504, 505**, 571, 577, 582

Motacilla alba → Bachstelze
Motacilla cinerea → Gebirgsstelze
Motacilla citreola → Zitronenstelze
Motacilla flava → Schafstelze
Motacillidae → Stelzen
Möwen 17, 187, 310, 327, 422
Muridae → Langschwanzmäuse
Muscardinus avellanarius → Haselmaus
Muscicapa striata → Grauschnäpper
Muscicapidae → Fliegenschnäpper
Mustela erminea → Hermelin
Mustela nivalis → Mauswiesel
Mustela putorius → Iltis
Mustelidae → Marder

Nachtigall 260
Nascicornia tichorhius → Wollhaarnashorn
Nebelkrähe 54, 130, 134, 187, **539**
Nerz 423
Neuntöter 35, 146, 297, 302, 309, 311, 312, 332, 360, 397, 402, **527 - 529**, 578
Niederwild 587
Nonnenkranich 395
Nordische Schafstelze 412
Nucifraga caryocatactes → Tannenhäher
Numenius arquata → Großer Brachvogel
Numenius borealis → Eskimobrachvogel
Numenius phaeopus → Regenbrachvogel

Oenanthe oenanthe → Steinschmätzer
Ohrenlerche 25
Oriolus oriolus → Pirol
Orpheusspötter 400
Ortolan 168, 230, **563, 564**, 574
Oryctolagus cuniculus → Wildkaninchen
Otis tarda → Großtrappe
Oxyura leucocephala → Weißkopfruderente

Paarhufer 426
Palmgeier 581
Pandion haliaetus → Fischadler
Panurus biarmicus → Bartmeise
Paridae → Meisen
Parus ater → Tannenmeise
Parus caeruleus → Blaumeise
Parus cristatus → Haubenmeise
Parus major → Kohlmeise

Parus montanus → Weidenmeise
Parus palustris → Sumpfmeise
Passer domesticus → Haussperling
Passer montanus → Feldsperling
Passeridae → Sperlinge
Pelecanidae → Pelikane
Pelikane 261
Perdix perdix → Rebhuhn
Pernis apivorus → Wespenbussard
Pfeifente 274
Phalacrocorax carbo → Kormoran
Phasianidae → Hühner
Phoenicurus ochruros → Hausrotschwanz
Phoenicurus phoenicurus → Gartenrotschwanz
Phylloscopus bonelli → Berglaubsänger
Phylloscopus collybita → Zilpzalp
Phylloscopus sibilatrix → Waldlaubsänger
Phylloscopus trochiloides → Grünlaubsänger
Phylloscopus trochilus → Fitis
Pica pica → Elster
Picidae → Spechte
Picus canus → Grauspecht
Picus viridis → Grünspecht
Pieper 27, 28, 98, 102, 155, 172, 242, 300, 481
Pirol 35, 122, 355, 360, 401, **526 – 529,** 595
Platalea leucorodia → Löffler
Plectrophenax nivalis → Schneeammer
Plegadis falcinellus → Brauner Sichler
Pluvialis apricaria → Goldregenpfeifer
Pluvialis squatarola → Kiebitzregenpfeifer
Podiceps cristatus → Haubentaucher
Podiceps nigricollis → Schwarzhalstaucher
Polarfuchs 589
Prachttaucher 90
Provencegrasmücke 505
Prunella collaris → Alpenbraunelle
Prunella modularis → Heckenbraunelle
Prunellidae → Braunellen
Ptyonoprogne rupestris → Felsenschwalbe
Pyrrhula pyrrhula → Gimpel

Rabenkrähe 23, 54, 181, 186 – 188, 248, 297, 298, 300, 337, 463, 495, 532, 537, **539 – 542,** 574, 575, 597
Rabenvögel 36, 181, 463, 517, 530, 531, 575, 595, 596
Rallen 219
Rallidae → Rallen
Ratten 469, 591
Raubmöwen 102, 422
Raubseeschwalbe 50, 262
Raubwürger 8, 35, 297, 301, 302, 332, 333, 355, 360, 397, 495, **529, 530,** 531, 574
Rauchschwalbe 7, 8, 26, 58, 61, 64, 68, 70, 80, 98, 104, 105, 122, 131, 136, 145, 146, 156, 157, 161, 163, 166, 168, 172 – 176, 189, 197, 206, 227 – 229, 244 – 248, 250, 254, 260, 274, 314, 412, **478 – 480,** 580
Rauhfußbussard 141, 460, 575
Rauhfußhühner 329, 428
Rauhfußkauz 360, 400, 423, 432, **468, 469**
Rebhuhn 297, 299, 312, 332, 336, 402, 430, **463,** 569, 570, 574, 596
Regenbrachvogel 334, 387
Regenpfeifer 463
Regulus ignicapillus → Sommergoldhähnchen
Regulus regulus → Wintergoldhähnchen
Regulus-Arten 507, 509
Reh 426, 490
Reiher 66, 201, 310, 333, 412, 418, 445, 575
Remiz pendulinus → Beutelmeise
Riesenhirsch 396
Ringdrossel 7, 32, 142, 146, 169, 172, 266, **496, 497**
Ringelgans 334
Ringeltaube 17, 54, 61, 68, 80, 81, 82, 87, 96, 112, 123, 126, 128, 132, 136, 137, 149, 158, 161, 169, 173, 175, 176, 187, 197, 242, 257, 267, 270, 274, 279, 298, 299, 304, 308, 309, 335, 431, 432, 461, **466, 467,** 576, 581, 582, 593, 594, 597
Riparia riparia → Uferschwalbe
Rohrammer 42, 103, 124, 146, 167, 170, 172, 193, 201, 222, 234, 258, 259, 274, 277, 300, 312, 384, **564, 565**
Rohrsänger 219, 223, 300
Rohrweihe 8, 110, 133, 137, 141, 152, 163, 165, 180, 181, 219, 225, 250, 264, 311, 334, 412, **452,** 566
Rotdrossel 31, 66, 93, 125, 142, 156, 172, 190, 223, 234, 259, 266, 271, 274, 277, 278, 384, **500, 501,** 574, 596
Rötelmaus 436, 437, 591
Rotfuchs 333, 421– 423, 427 – 431, 453, 454, 459, 460, 463, 466, 471, 472, 489, 537, 587 – 594, 598
Rotfußfalke 339, **460**
Rothirsch 426, 427
Rotkehlchen 14, 154, 185, 201, 219, 235, 259, 297, 300, 304, 308, 327, 360, 369, 384, **491,** 574
Rotkehlpieper 21, 29, 90, 219, 259, **485, 486**
Rotkopfwürger 35, 146, 260, 301, 390, 399, 412, 417, 530, 574
Rotmilan 8, 80, 81, 110, 121, 133, 137, 165, 181, 184, 187, 225, 264, 298, 315, 333, 334, 450 – 452, 575
Ruderente 395
Rupicapra rupicapra → Gemse

Saatgans 47
Saatkrähe 36, 50, 56, 80, 81, 104, 105, 124, 140, 146, 158, 161 164, 168, 176, 186, 261, 262, 267, 270, 279, 304, **538, 539,** 574, 575
Sächsische Wespe 438
Saltatoria 575
Sandregenpfeifer 586
Saxicola rubetra → Braunkehlchen
Saxicola torquata → Schwarzkehlchen
Schafe 426
Schafstelze 27, 103, 104, 122, 123, 131 – 133, 136, 159 – 161, 163, 166, 170, 172, 174, 175, 182, 183, 197, 219, 222, 244, 246 – 248, 250, 259, 260, 265, 275, 298, 384, 386 – 388, 412, 417, **486, 487,** 576
Schelladler 458
Schildläuse 521
Schilfrohrsänger 189, 252
Schlagschwirl 399, 403
Schlangen 530
Schlangenadler 399
Schleiereule 143, 339, 469
Schmetterlinge 578
Schneeammer 43, 592
Schneehase 589
Schnee-Eule 422
Schnepfen 463
Schreiadler 50, 458

Schreiseeadler 581
Schwalben 14, 21, 26, 66, 102, 104, 105, 121, 128, 136, 146, 155, 219, 222, 227, 241, 247, 262, 410, 414, 417, 477, 576
Schwäne 3, 17, 176, 222, 262, 299
Schwanzmeise 4, 34, 262, 282, **516, 517,** 594
Schwarzhalstaucher 338, 402
Schwarzkehlchen 332
Schwarzmilan 8, 121, 333, **449, 450,** 566
Schwarzspecht 186, 216, 251, 264, 360, 400, **470, 471,** 594
Schwarzstirnwürger 399, 406, 529
Schwarzstorch 9, 46, 80, 81, 121, **447,** 566
Schwebfliegen 9, 521
Sciurus vulgaris → Eichhörnchen
Scolopacidae → Schnepfen
Scolopax minor → Amerikanische Waldschnepfe
Scolopax rusticola → Waldschnepfe
Seeadler 262, 310, 334, 458
Seeschwalben 310
Segler 222, 227, 410, 414, 417, 469
Seidenschwanz 29, 186, 281
Seidenssänger 404
Serinus citrinella → Zitronengirlitz
Serinus serinus → Girlitz
Sibirischer Tannenhäher 87, 187, 212
Sichelstrandläufer 160
Siebenschläfer 423, 434, 436, 493, 494, 512, 514, 590, 591, 592, 598
Singdrossel 7, 31, 54, 68, 89, 103, 105, 172, 195, 201, 223, 233, 235, 237, 259, 266, 271, 277, 300, 308, 339, 384, **499, 500,** 572, 574, 596
Singschwan 50, 222, 395, 397
Sitta europaea → Kleiber
Sittidae → Kleiber
Sittiche 279
Somateria mollissima → Eiderente
Sommergoldhähnchen 5, 33, 109, 400, 507, **509, 510,** 596
Soricidae → Spitzmäuse
Spanische Wegschnecke 438
Spechte 3, 17, 186, 271, 381, 432, 469
Spechtmeisen 522
Sperber 8, 9, 16, 54, 60, 61, 66, 111, 121, 136, 137, 140, 159, 161, 165, 181, 188, 197, 219, 225, 226, 262, 264, 309, 310, 311, 314, 315, **455, 456,** 560, 582, 595, 597
Sperbergrasmücke 214, 403
Sperlinge 37, 300, 309, 312
Sperlingskauz 360, 400, 432
Spießente 274
Spornammer 43, 140
Spornpieper 29
Sprosser 399
Star 7, 36, 37, 54, 58, 64, 68, 104, 125, 136, 137, 142, 146, 154, 160, 161, 172, 187, 189, 193, 201, 222, 231, 235, 236, 242, 245 – 248, 254, 262, 267, 270, 274, 298, 304, 337, **542, 543,** 594
Stärling 422
Steinadler 310, 334, **458**
Steinauerhuhn 329
Steinkauz 327, 339, 399, 431, 432, **468,** 597
Steinmarder 430 – 432, 469, 471, 488, 582, 592, 594, 596 siehe auch Marder
Steinrötel 399
Steinschmätzer 30, 140, 142, 219, 223, 249, 259, 331, 387, **495, 496,** 595
Steinsperling 399
Steinwälzer 50
Stelzen 27, 98, 102, 155, 242, 300
Steppenkiebitz 395
Steppenweihe 412
Stercorarius pomarinus → Spatelraubmöwe
Sterna albifrons → Zwergseeschwalbe
Sterna caspia → Raubseeschwalbe
Stieglitz 40, 63, 103, 107, 168, 170, 201, 244, 247, 248, 268 – 270, 274, 276, 300, **551, 552,** 574
Stockente 430
Störche 219, 222, 279, 410, 445, 575
Strandläufer 274
Streptopelia decaocto → Türkentaube
Streptopelia semitorquata 466
Streptopelia turtur → Turteltaube
Strigidae → Eulen
Strix aluco → Waldkauz
Sturnidae → Stare
Sturnus roseus → Rosenstar
Sturnus vulgaris → Star
Suidae → Wildschweine
Sus scrofa → Wildschwein
Sumpfmeise 35, 62, 282, **517**
Sylvia atricapilla → Mönchsgrasmücke
Sylvia borin → Gartengrasmücke
Sylvia communis → Dorngrasmücke
Sylvia curruca → Klappergrasmücke
Sylvia nisoria → Sperbergrasmücke
Sylvia undata → Provencegrasmücke
Sylviidae → Grasmücken und Zweigsänger

Tachybaptus ruficollis → Zwergtaucher
Tagpfauenauge 9
Tannenhäher 36, 212, 214, 279, 400, 535, 536, 575
Tannenmeise 35, 62, 63, 103, 136, 165, 171, 179, 183, 186, 201, 247, 259, 267, 278, 279, 281 – 283, 300, 375, 400, **519, 520,** 553, 572
Tauben 8, 17, 66, 69, 162, 220, 299, 309, 381, 465
Teichhuhn 586
Teichrohrsänger 259, 300, 584, 585
Timaliidae → Bartmeisen
Trauerschnäpper 190, 259, 387, 417, **515, 516,** 574, 580
Tringa-Arten 417
Troglodytes troglodytes → Zaunkönig
Troglodytidae → Zaunkönige
Tüpfelsumpfhuhn 339
Turdidae → Drosseln
Turdus iliacus → Rotdrossel
Turdus merula → Amsel
Turdus philomelos → Singdrossel
Turdus pilaris → Wacholderdrossel
Turdus torquatus → Ringdrossel
Turdus viscicorus → Misteldrossel
Türkentaube 468, 576, 582, 593, 597
Turmfalke 8, 9, 15, 64, 110, 111, 121, 136, 137, 165, 180, 181, 184, 187, 197, 202, 219, 226, 235, 309 – 311, 337, 412, **458 – 460,** 481, 530, 582
Turteltaube 301, 360, **468**
Tyto alba → Schleiereule

Uferschwalbe 26, 121, 122, 166, 172, 189, 244, 248, 250, 275, 417, **477,** 574, 580
Uhu 333, 334, 538
Upupa epops → Wiedehopf
Ursus arctos → Braunbär
Ursus spelaeus → Höhlenbär

Vanellus vanellus → Kiebitz
Vulpes vulpes → Rotfuchs

Wacholderdrossel 32, 103, 107, 140 – 143, 146, 159, 172, 188, 201, 245, 246, 248, 260, 266, 271, 277, 278, 297, 298, 384, 399, 403, **498, 499,** 572, 574, 596
Wachtel 218, 297
Waldbaumläufer 22, 35, 259, 282, 355, 400, **524**
Waldelefant s. Afrikanischer Elefant
Waldfledermäuse 312
Waldkauz 7, 337, 468, 481, 582
Waldlaubsänger 190, 369, 400, 422, 423, 437, 507, 571, 592
Waldmaus 436, 571
Waldohreule **468**
Waldschnepfe 93, 156, 388, 428, **464, 465**
Wanderfalke 8, 17, 309 – 311, 315, 334, 432, 461, **462, 463,** 538, 597
Wanderheuschrecken 462
Waschbär 423
Wasseramsel 30, 219, 251
Wasserpieper 28, 437
Webervögel 417, 544
Weidenmeise 35, 62, 282, 375, 400, **517, 518**
Weihen 575
Weißkopfruderente 395
Weißrückenspecht 437
Weißsterniges Blaukehlchen 399
Weißstorch 17, 48, 312, 337, 417, **446,** 580
Wendehals 146, 327, 331, 332, 360, 399, 402, **470,** 575
Wespenbussard 8, 56, 79, 81, 110, 121, 131, 133, 137, 163, 164, 169, 174, 180, 225, 264, 412, 417, **448, 449,** 575, 576, 581
Wiedehopf 142, 146, 216, 301, 327, 332, 355, 360, 399, 402, 574, 575, 580, 595
Wiesel → Hermelin
Wiesenpieper 5, 7, 19, 28, 62, 105, 109, 123, 131, 132, 136, 146, 152, 153, 166, 170, 184, 222, 229, 244, 246 – 248, 253 – 255, 259, 275, 276, 277, 297, 300, 384, 388, 437, **485,** 576
Wiesenweihe 311, 412, **453,** 580
Wildkaninchen 466, 537
Wildkatze 469
Wildschwein 421 – 423, 427 – 430, 453, 454, 465, 588 – 590, 594, 598
Wildtauben 596
Wintergoldhähnchen 5, 33, 109, 123, 237, 259, 266, 267, 300, 375, 400, **507 – 509,** 553
Wisent 396
Wolf 396, 422, 427, 589
Wollhaarnashorn 396
Wühlmäuse 436
Würger 35, 327, 526, 595

Zaunkönig 30, 143, 201, 219, 259, 262, 297, 304, 369, 437, **489, 490**
Zeisig 7, 63, 82, 104, 248, 259, 272, 276, 283
Ziegenmelker 302, 327, 332, 339, 360
Zilpzalp 5, 14, 33, 60, 122, 150, 189, 201, 223, 224, 230, 232, 235, 259, 297, 300, 369, **505, 506,** 571
Zippammer 235, 302, 399
Zitronengirlitz 39, 403
Zitronenstelze 90
Zweigsänger 503
Zwergschnäpper 214
Zwergtaucher 338

Sachregister

Ackerland 291, 297, 399
Afrika
- ökologische Nischen 413
- Veränderung 407, 415
- Winterhabitate 407
- Zugstrategien 407, 411
Agrarland 569
Agrarsukzession 292, 399
Aktivitätsbeginn 234
Alpen 45
Alpenvorlandkeil 49
Alterspyramide 180, 182
Altweibersommer 162
Anpassungsfähigkeit 504
Arealexpansion 395, 402, 492, 502, 535, 552, 558
Arealreduktion 395, 402
Atlantisierung 396, 438, 512
Auchtert, Lage 2
Aufforstung 484, 552, 556, 559
Aushorstung 462
Austragsnutzung 577

Bachgehölze 292, 300
Bannwälder 372
Barrierewirkung 86
Baumartenvielfalt 372
Baumsavannen 417
Bejagung s. Verfolgung
Beobachter 4
Beobachtereignung 19
Beobachtungsdauer 4
Beringung 74
Bestandesklima s. Mikroklima
Bestandsauflichtung 512
Bestandsentwicklung 21
- Säugetiere 426 - 437
- Vögel 441 - 565
Bestandserfassung 17
Bestandsrückgang 285
Bestandszunahme 285
Bewölkung 58, 96, 130
- Angebot 131
- Nutzung 131
Bialowieza Nationalpark 422, 434, 514, 597
Biotopverbund 596
Biozide s. Pestizide
Blühbeginn 88, 90, 324
Bodenbrüter 427, 436, 571
Borealer Vegetationsgürtel 354
Borealer Wald 384
Borkenkäfer 371
Bosporus 78
Brachen 292, 301f.
Brandfläche s. Feuer
Brandrodung 329, 417
Breitenstein, Lage 2
Breitfrontzug 45, 49
Brutbeginn 189
Brutstatus 180
Brutstrategie 586
Brutverlust 519
Brutzeittemperatur 192, 395ff.
Buchenmast s. Mast
Buchenwald 346
Bukowo 254

carnivore Arten 575
circannuale Periodik 147, 177
Col de Bretolet 54, 145, 201, 229, 235
Cyclonic Approach 97

Dachs
- Bestandsentwicklung 433
- Bialowieza 434
- Jagdstrecken 433
Datenerfassung 5
DDT s. Pestizide
Dismigration 15, 200, 235, 518
Dispersal 200
Dispersion 15, 200
Doppelstrategen 14
Dörfer 303
Dreierstrategen 15
Dreifelder-Wirtschaft 298
Düngung 317
Durchzug, mehrgipflig 160
Dürreperiode 415

Echo-Folge-Radar 247
Eigengeschwindigkeit 113
Eigenrichtung 74
Einwanderungsweg 89
Einzugsgebiet 23
Energieverbrauch 113, 220, 225, 261
Erfassungslücken 5
Erfassungsmethoden 17ff., 21, 442
Erfassungszeitraum
- erweitert 442
- Standard 442
Ernährungsgilden 574
Erstankunft 93, 156
Eutrophierung 188, 197, 317, 326, 396, 445, 466, 484, 494, 505, 522, 529, 547, 554, 559, 561, 563, 577
- autogen 318
- Ursachen 317
Evasion 15
Expansion 488
Exploration 81, 200, 216, 281
Explorationswanderung 87, 557
Extensivierung 452
Extremherbst 102, 144

Falsterbo 47, 54, 77, 134, 155, 222
Familienverband 262
Fangprogramme 21
Faunenwechsel 588
Fehlmast 374
Feinddruck 220
Feldgehölze 292, 300
Feldkennzeichen 4, 25, 26 - 43
Feldmausgradation 530
Feldwege 295
Fernsicht 134
Fettreserven 46
Feuer 287, 328 - 332, 343, 385, 386, 390, 422, 474, 475, 482, 483, 484, 496, 528, 530
Feuergeschichte Mitteleuropas 348
Fichte 518, 552
Flächengewinn 329, 417, 469, 472, 489, 491, 496, 497, 505, 506, 509, 510, 516, 518, 520, 521, 525, 547, 552, 553, 574
- Wald 561
Flächennutzung 290
- Nordeuropa 293
- Osteuropa 293
Flächenreduktion 572
Flächenstillegung 302
Flächenveränderung
- Landwirtschaft 290
- Ödland 290, 292, 301f.
- Siedlungsgebiet 290
- Verkehrsflächen 290
- Wald 290
Flächenverlust 482, 510, 551, 555, 562
Flämmen s. Feuer
Fluchtdistanz 337, 532
Fluggeschwindigkeit 239

Flughöhe 52, 245
Flugwege 67
Flurbereinigung 292, 294
Forstwirtschaft 341, 403
Fortpflanzungszug 87, 125
Fragmentierung 415, 547
Freizeitaktivitäten 336
Friesische Inseln 597
Frische Nehrung 54, 149
Frostflucht 139
Fruchtwechsel 297
Fruchtzyklen 382
Frühlingsanfang 88, 393
Fuchs
- Änderung des Artengefüges 430
- Bestandsentwicklung 428
- Beutearten 429
- Bodenbrüter 430
- Jagdstrecken 429
- Tollwut 428
Fungizide s. Pestizide

Ganzjahresfütterung 427
Gärten 401, 549, 556
- Nutzgarten 303
- Ziergarten 303
Gartenkultur 549f., 551
Gedrängefaktor 178, 186
Gegenwind 245f.
Geländemorphologie 63, 73
Geschwindigkeit
- maximale Reichweite 239, 240
- minimaler Energieverbrauch 239, 240
Getreidebeizmittel 309
Gibraltar 47, 78, 176
granivore Arten 574
Greifswalder Oie 149
Greifvogelzug 65
- Bielefeld 65
- Col de Bretolet 65
- Fort L'Ecluse 65
- Gurnigel 65
Großbritannien 597
Großwetterlage 93, 98 – 112
- Beschreibung 100
- Nutzung 99ff.
Grünland 291, 296, 399
Guineazone 407f.

Habitatdynamik 294, 460, 476
Habitatentwicklung 398
Habitaterweiterung 458, 535, 556
Habitatgewinn 452, 454, 490, 505, 506, 518, 520, 524, 557
Habitatkapazität 22
Habitatmanagement 331
Habitatverlust 449, 453, 470, 474, 484, 495, 496, 500, 507, 511, 512, 527
Habitatvielfalt 288
Hainbuche 561
Halbmast 374
Handflügelindex 248
Heading 74
Hecken 292, 300
Heckenbrüter 301
Heide 292, 301, 399
Heimatort, Prägung auf den 201
Heimzugswinterflucht 141
Helgoland 17, 52, 93, 153, 155, 222
herbivore Arten 574
Herkunftsgebiet 19, 23
Hochwald 353, 356
Hohenbol, Lage 2
Höhlenbrüter 434, 435
Holzbedarf 351, 352
Holzeinschlag 577
Holzernteertrag 577
Holzpreisverfall 371
Holzvorräte 352, 370, 385

Immission 320
Industrialisierung 403
Informationsaustausch 262
Inklinationsmagnetkompaß 96
insectivore Arten 574
Insekten 438
Insektenvielfalt 372
Insektizide s. Pestizide
Invasion 15, 187, 200, 256, 281 – 284, 375, 509, 516, 519, 523, 532, 533, 535, 547, 552, 553, 555, 556, 560
Invasionismus 381
Invasionsvögel 81, 281, 350
Isepiptesen 156
Isothermen 93

Jagd 333, 403, 421, 423, 581
- Greifvögel 314, 333
- Singvögel 335
- Tauben 335
Jagdstrecke
- Dachs 433
- Marder 430
- Paarhufer 426f.
- Rotfuchs 428
- Wildschwein 427
Jagdverbot 180, 334
Jagdverschonung 589
Jahresdurchschnittstemperatur 393
Jahresperiodik 155 – 216
Jahresvögel 14
Jugendstreuung 155
Jungwuchsfläche 500

Kahlschlag 354f., 384, 483, 484, 485, 530
Kälteflucht 139
Kältewinter 487, 489, 517, 518
Katastrophen 371
Katastrophenfläche 360, 483
Kennzeichen s. Feldkennzeichen
Klima 391, 402, 522, 579
- atlantisches 392
Klimaänderung 180, 189, 323, 341, 391, 498, 538, 579
Klimagradienten 88
Kohlendioxyd 330, 369
Kohlenwasserstoffverbindung, chlorierte 578
Kompaßorientierung 81, 89
Koniferenanbau s. Nadelwald
Konkurrenz 421 – 439, 452, 456, 459, 468, 485, 492, 494, 510, 512, 517, 529, 532, 535, 540, 548, 587, 591
- Höhle 514
- interspezifisch 186, 375
- intraspezifisch 186
Konstitution 64, 73
Kosten-Nutzen-Analyse 23
Kronenschluß 512
Kulturlandschaft 285
Kurische Nehrung 54, 155
Kurzstreckenzieher, Definition 14

Landbewirtschaftung 285, 402f.
Landnutzung 286
Landwirtschaft 288, 451, 463, 476, 528, 541, 542, 546, 565, 597, 600
- Intensivierung 298
Langstreckenzieher, Definition 14
Laubwald 348
Lebensraum, pessimaler 298
Lebensrettungsflüge 215
Leitlinie 47, 49, 54, 75, 80, 86
Letztdatum 156
Leuchtturmanflüge 219, 221
Linientaxierung 18
Luftdruck 95

Magnetfeldorientierung 97
Maisanbau 300
Manövrierfähigkeit 262
Marder
- Bestandsentwicklung 430
- Beutevögel 432
- Höhlenbrüter 432
- Jagdstrecken 430, 431
Masseneinflug 548

Mast 37, 63, 74, 282, 521, 523, 548, 552, 561
Mastbaumarten 374
Mastertrag 376, 379, 533, 534, 536, 547, 548
Mastjahre 374, 377
- großräumig 380
Median
- Einzeljahr 16, 157
- kumuliert 16, 157, 163
- Mittelwert 16, 158
- Veränderungen 161
- zeitliche Lage 161
- zeitliche Verschiebung 162, 164, 167, 182
Megaherbivorentheorie 288, 345, 395
Mehrgipflige Zugkurve 176
Melioration 295
Meßstrecke 242
Mettnau 219
Mettnau-Reit-Illmitz-Programm 21
Mikroklima 188, 296, 304, 324, 341, 355, 362, 367, 397, 400
Mineraldünger 294, 317
Mischstrategen 14
Mittelgebirge 49
Mittelmeer 46
Mittelstreckenzieher, Definition 14
Mittelwald 353, 354
Mond 151 - 154
Monsun 198
Mortalität 583
Mosaik-Zyklus-Konzept 342
Mülldeponie 451
Mykorrhiza 321

Nachtzieher 218
Nachtzug 152, 218
- Höhe 66
Nadelwald 348, 362, 490, 502, 509, 518, 557
Nährstoffversorgung 288, 297, 318
Nahrungsangebot 188, 196, 281, 325, 363, 531, 541, 553, 558, 572, 578
Nahrungskonkurrenz 186, 530, 537, 541
Nahrungsmangel 162, 187, 308, 312, 544, 569
Naturverjüngung 369
Naturwalddynamik 342
Neckarlandkeil 50
Neozoen 423
Nesterzählung 18
Nestprädation 436, 473, 481, 512, 518, 532, 542
Nestverlustraten 571, 586
Neumond s. Mond
Nichtbrüterschwärme 542
Niederschlag 96, 484
Niederschläge im Sahel 416
Niederschlagsdefizit 480
Niederwald 353, 354
Nistkasten 434, 436, 468, 494, 511, 513, 515, 518, 521, 522, 543, 545
Nordafrika 416
Nordausbreitung 498

Obstbaumwiesen 291, 300, 399, 513
Ödland 290, 292, 301, 302, 399
Offenland 345
omnivore Arten 575
Operation Baltic 20, 21, 22
Organbidexka-Paß 257
Orientierung 96, 201
Ottenby 47, 155, 222

Parks 401
Periodik, circannuale 147, 177
Pessimaler Lebensraum 298
Pestizide 294, 307, 308, 309, 314, 416, 417, 437, 445, 448, 451, 452, 455, 462, 465, 468, 476, 528, 529, 530, 537, 546, 562, 565, 575, 578
- chlorierte Kohlenwasserstoffe 373
- Fledermäuse 437
- Greifvögel 310, 314
- Hirschkäfer 311
- Insekten 438
- Maikäfer 311
- Singvögel 311
- toxische Wirkung 308
Pestizidkontamination 313
Pestizidverbot 180
Pflanzenschutzmittel s. Pestizide
Pionierbaumarten 353
Piscivore Arten 575
Planbeobachtung 19
Populationsdruck 540
Populationsmonitoring 17 - 23
Populationsreserve 22
Populationstrend 81
Populationsüberschuß 402
Populationszyklus von Kleinnagern 436, 530
Post-Nestlingsmortalität 583
Prädation 261, 403, 421, 422 - 438, 453, 455, 456, 460, 461, 463, 465, 466, 467, 469, 498, 500, 514, 517, 519, 537, 544, 558, 564, 586, 587, 589, 591
- Buntspecht 472
- Marder 469, 471, 472
Prädationsgefahr 59, 262
Produktivität 582
Pseudodrift-Konzept 95
Punkt-Stop-Zählung 18
Pyrenäen 75, 149

Quartilen 16, 157
Quartil, Lageänderung 164ff.
Quecksilber 309

Radar 20, 53, 64, 70, 93, 220, 241, 248
- Vergleich mit Sichtbeobachtungen 67
- Wetter 95, 98
- Zielfolge-Radargerät 56
- Zughöhe 60, 65
Randecker Maar
- Klima 3
- Lage 1
- Station 1
- Topographie 1
- Wetter 3
Randlinienverkürzung 360
Rapsanbau 299
Rastgebiete 49
Rastphasen 250
Rastrevier 262
Rastwandern 219, 223, 300
Räuber-Beute-Beziehung 421
Regen 96
Regenwald 345, 407
Regenwaldzone 408, 417
Regenzeit 198, 409
Regionalpopulation 180
Reisegeschwindigkeit 239, 242, 243
Reproduktionsrate 583
Revierkartierung 18
Richtungsstreuung 76
Ringfunde 581
Rodentizide s. Pestizide
Rossitten 54, 155

Sahara 46
Saheldürre 198, 416, 447, 453, 462, 477, 478, 494, 503, 507, 513, 576, 580
Sahelzone 46, 198, 408
Samenertrag s. Mast
Satellitentelemetrie 79
Sattelbogen, Lage 2
Säugetiere 426, 588
- eingebürgerte 423
Schafbuckel, Lage 2
Schafhaltung 303
Schmalfrontzug 45, 49

Schnecken 438
Schneeflucht 139
Schönwetter 58
Schönwetterherbst 149
Schutz 445, 446, 451, 531, 541, 587, 599
Schwalbenkatastrophe 144, 179, 479
Schwarmbildung 262
Schwermetallbelastung 312
Schwirrflug 251
Sekundäre Wanderung 169
Sicht 134 – 137
– Angebot 135
– Methode 134
– Nutzung 135
Siedlungen 294, 401, 573
Siedlungsdichte 297
Sink-Population 402
Sommergetreide 298f.
Sonnenkompaß 96
Spitzenzugstunden 257
Spitzenzugtag 98, 99, 158, 173, 257, 258
– Definition 102
– Verteilung 175
Sprengmast 374, 381
Städte 303
Standvögel 14
Steppenheidewald 366
Stickstoffemission 320
Störung 295, 333, 335, 336, 462
– Freizeitaktivitäten 336
Streuobstwiese s. Obstbaumwiesen
Sturmfläche 470, 528, 562
Sudanzone 407, 408
Sukzession 21, 363, 500, 504, 559
Sukzessionsabläufe 385
Sukzessionsgewinn 521

Tagesetappen 257
Tageslänge 20
Tagesleistung, durchschnittliche 257
Tageswanderung 63
Tagzieher 218
Tagzug 218
Teck, Lage 2
Teilerfassung 20
Teilzieher
– Definition 14
– fakultative 178
– obligate 178
Temperatur 96, 193, 197
Temperaturabhängigkeit 193
Thermik 60
Thermoregulation 220
Tollwut 428
Totholz 355, 370, 518
Totwandern 216, 350, 509
Treibhauseffekt 391
Trichterwirkung 3
Trockenrasen 293, 301f.
Trockenwälder 363
Truppbildung 261
Truppgröße 69, 262 – 272

Überwinterungsbedingungen 447
Überwinterungsgebiet 88, 510
– Aufnahmekapazität 89
– Erweiterung 89
– Verlagerung 90
Umkehrzug 15, 155, 200, 201
Umtriebszeit 507
Urwald 342
– Europa 342

Vegetation, potentielle natürliche 287, 345
Vegetationsentwicklung 188
Vegetationsgeschichte 286
Vegetationsgürtel, borealer 354
Vegetationsperiode 323, 369
Vegetationsvolumen 370, 577
Vegetationszonen 394
Verdriftung 82, 86, 216
Vererbung 147
Verfolgung 333, 445, 446, 448, 451, 452, 454, 457, 462, 466, 467, 531, 532, 533, 539, 575, 581, 587, 599
Verkehrsflächen 294, 303
Verluste durch
– Bauwerke 337
– Hochspannungsleitungen 337
– Stromschlag 338
– Verkehr 338
– Windenergieanlagen 338
Verlustursachen 576
Versauerung des Waldbodens 439
Verstädterung 304, 403, 428, 600
Vertikale Winterflucht 139
Vertikalgeschwindigkeit 241
Vertikalwanderung 142
Visierorientierung 59
Vollmast 374
Vollmastjahre 363
Vollmond s. Mond
Vorausorientierung 59
Vorrückgeschwindigkeit 223

Wachstumsförderung 323
Wald 292, 340 – 390, 400, 600
– Alterszusammensetzung 354, 357, 361
Wald
– boreal 384
– Buche 346, 361
– Eiche 361
– Fichte 362
– Finnland 385
– Flächengewinn 561
– Geschichte 350, 351, 367
– Kiefer 362
– lichter 527
– Mittelmeergebiet 389
– Nutzung 350
– Rußland 386
– Skandinavien 384
– Verjüngung 344, 360
– Westafrika 390
– Wiederaufbau 353
– Zerstörung 350
Waldalter 197, 522
Waldboden, Versauerung 439
Waldbrand 330, 384
Wälder 340 – 373
Walderkrankungen 322
Walderneuerung 343
Waldfeldbau 357
Waldfragmentierung 387, 483
Waldmast s. Mast
Waldökosystem 342, 353
Waldsamenangebot s. Mastertrag
Waldsamenernte 521, 523
Waldschäden 322, 368
Waldsteppe 601
Waldsterben 368
Waldsukzession 500
Waldvogelgesellschaften 502, 570
Waldwirtschaft, naturnahe 347
Waldzyklen 342
Wanderung, sekundäre 169
Wärmeabgabe 262
Wasservorrat 46
Wegzugswinterflucht 141
Wellenflug 251
Westafrika 408
Wetter
– Antizyklone 94, 100
– Grundlagen 94
– Hochdruckgebiet 94
– Tiefdruckgebiet
– Zyklone 94, 100
Wetterabhängigkeit 19, 93, 95
Wetteraufzeichnungen 93
Wettereinflüsse 190
Wetterflucht 139
Wetterflüge, zyklonale 84
Wetterkomponenten 93
Wetterpendeln 141
Wiesen 346, 600
Wiesenbrüter 296
Wildfütterung 383

Wildschwein
- Ausbreitung 428
- Bestandsentwicklung 427
- Bodenbrüter 427
- Fütterung 427f.
Wind 82, 93, 95, 113, 236
- Gegenwind 95, 113, 114, 125
- Rückenwind 95, 113, 114, 125
- Seitenwind 114
Windabhängigkeit 113 - 128
Windangebot 114, 116
- Drehung 115
- Richtungen 115
- Stärke 117
Windeinfluß 240
Windgeschwindigkeit 58, 114
Windkompensation 86, 248
Windnutzung 117
Windrichtung 95, 114 - 116
Windstärke 95
Winterflucht 16, 138 - 143, 169, 497, 559
- vertikale 139
Winterfütterung 304, 383, 521, 522, 550
Wintergetreide 298
Winterhabitate 407
Winterquartier 448, 452, 504, 548, 553
Winterverlust 375, 481, 548
Winterwetter 550
Wirbelsturm 128
Wirtschaftswälder 345
Wolkenbedeckung 130
Zerstreuungswanderung 15
Zieher, obligatorische 548
Zielfolge-Radargerät 67
Zielstärkendurchmesserernte 359
Zug
- in Afrika 411
- fakultativer 178
- obligater 178
Zugbarrieren 45
Zugfortschritt 250, 258, 259
Zuggeschwindigkeit 239
- optimale 239
Zughöhe 52 - 72
- Alpen 54
- Gegenwind 58
- Küste 54
- Modell 71
- Nehrungen 54
- Radar 60, 65
- Rückenwind 58
- über Meer 66
- Wind 58
Zughöheneinschätzung 54, 56
Zughöhenverteilung 56, 57, 60, 71
Zugkonzentration 158, 173 - 176
- Artenliste 174
Zugkurve, mehrgipflig 176
Zugleistung 252
Zugmuster 156
- linksschief 159
- linkssteil 159
- mehrgipflig 16, 160
- ortsspezifische 169
- rechtsschief 159
- rechtssteil 159
Zugmuster
- schief 16, 158, 159
- symmetrisch 16, 158
- tageszeitlich 223 - 237
- wetterabhängig 169
Zugperiode 16, 158, 178
- Artenliste 170
- Durchzugsmenge 171
Zugplanbeobachtung 17, 19
Zugrichtung 74 - 90
- Invasionsvögel 81
- Kompensation 82
- Verdriftung 82
- Windeinfluß 82
Zugrichtungsverteilung, Erklärung 75
Zugscheide 492, 506
Zugstrecke 254
Zugtag 257
Zugtruppaufspaltung 222
Zugumkehr 215
Zugverdichtung 1, 49
Zugverzögerung 178
Zugvorverlegung 559
Zugwege 254
- Afrika 479
Zugwegverkürzung 509, 537, 539, 550
Zugwegverschiebung 187
Zugwellen 256, 257
Zugzeitdauer 169
Zugzeiten, Durchzugsmenge 165
Zusatzfutterversorgung 188
Zwischenzug 200
Zyklonale Wetterflüge 84