

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Vorwort</b>	<b>9</b>
<b>2 Methoden der Vogelzugforschung</b>	<b>11</b>
Beobachtung	11
Wissenschaftliche Beringung von Vögeln	13
Die wissenschaftliche Vogelberingung in Deutschland	14
Vogelberingung anderswo	15
Die erste Beringungsverordnung und der Weg zur „Planberingung“	17
Vogelberingung nach 1945	17
Der „Zink'sche“ Atlas	19
Ohne Ehrenamt geht es nicht	19
Ringe und andere Markierungen	19
Vom Tagebuch zur elektronischen Datenbank	20
Globale Zusammenarbeit – EURING	21
Internationale Beringungsvorhaben	21
Was „erzählen“ Ringfunde?	22
Beringung – für mehr als nur die Vogelzugforschung	22
Die individuelle Verfolgung von Zugvögeln – Neue Technologien	24
Farbberingung	24
Satellitentelemetrie – Fahrtenschreiber	25
Hell-Dunkel-Geolokation	27
Radiotelemetrie	28
Transponder	29
Stabile Isotope	30
Genetischer Fingerabdruck	31
Fangmethoden	32
Radar – Infrarot – Zugrufe	34
Zug-Planbeobachtungen	37
Vogelzugforschung – auch im Labor	37
Moderne Vogelzugforschung – Die Kombination macht's	37
<b>3 Vogelzug in Deutschland</b>	<b>39</b>
Nicht-Singvögel	39
Singvögel	74
<b>4 Vogelzug – global</b>	<b>101</b>
Paläarktisch-afrikanischer Vogelzug	102
Paläarktisch-asiatischer Vogelzug	103
Nearktisch-neotropischer Vogelzug	106
Vogelzug der Südhemisphäre	108

Innertropischer Vogelzug .....	110
Globaler Vergleich .....	111
Ozeanischer Vogelzug .....	112
<b>5 Formen des Vogelzugs .....</b>	<b>115</b>
Pendelzug – Schleifenzug .....	115
Zugscheide .....	116
Breitfrontzug - Schmalfrontzug .....	116
Vertikalwanderung .....	118
Langstreckenzieher – Kurzstreckenzieher .....	119
Teilzieher .....	119
<b>6 Muster des Vogelzugs .....</b>	<b>139</b>
Zugzeiten – Zugbeginn .....	139
Tageszeitlicher Zugbeginn .....	143
Tagzug – Nachtzug .....	146
Räumlich-zeitlicher Zugverlauf .....	148
Zuggeschwindigkeit .....	149
Zughöhen .....	155
Geografisches Vorkommen von Vogelzug .....	159
<b>7 Steuerung des Vogelzugs .....</b>	<b>163</b>
Zugauslösung .....	163
Umweltfaktoren .....	163
Innere, endogene Faktoren .....	165
Zugunruhe .....	166
Zugdistanz .....	168
Angeboren und vererbbar .....	173
<b>8 Räumliche Orientierung .....</b>	<b>175</b>
Orientierungsleistungen .....	175
Mechanismen der Richtungsorientierung .....	180
Sonnenkompass .....	181
Sternenkompass .....	183
Magnetkompass .....	185
Magnetsinn – Wahrnehmung des Erdmagnetfeldes .....	186
Konflikte – Wenn es nicht zusammenpasst .....	188
Karte – Navigation .....	191
Synthese .....	194
<b>9 Energetik des Vogelzugs .....</b>	<b>197</b>
Schlagflug – Gleit(Segel)flug .....	197
Keilflug .....	200
Fett macht fit .....	201

Zugzeitliche Fettdeposition .....	202
Proteine .....	207
Mechanismen des Fettwerdens .....	208
Fettwerden durch mehr Appetit .....	210
Fettwerden durch Futterwahl .....	212
Die Rolle der Fette .....	216
Fett ist nicht gleich Fett .....	216
<b>10 Physiologische und morphologische Anpassungen .....</b>	<b>219</b>
Ausdauernde Flugmuskeln .....	219
Wasserhaushalt .....	221
Zug in großer Höhe .....	223
Schlafen .....	223
Organveränderungen .....	224
Hormone .....	225
Anpassungen im Körperbau .....	230
<b>11 Ohne Rast kein erfolgreicher Zug .....</b>	<b>233</b>
Wo muss ich rasten? .....	237
Rastverhalten – Fallbeispiel Steinschmätzer .....	238
Zeit – Energie – Prädationsvermeidung: die optimale Strategie .....	242
Die Nahrung macht's .....	243
Wetter und Rast .....	245
Abzugsentscheidung .....	246
Habitatwahl im Rastgebiet .....	248
Ist Rasthabitatwahl angeboren? .....	250
Rastgebietstreue – Einkehr an bekanntem Ort .....	250
<b>12 Ökologische Barrieren: Alpen – Mittelmeer – Sahara .....</b>	<b>251</b>
Abzugsrichtungen aus Mitteleuropa .....	251
Alpen .....	252
Mittelmeer .....	256
Sahara .....	257
<b>13 Zugvögel im Winterquartier .....</b>	<b>263</b>
Zugvögel unter tropischer Sonne .....	263
Konkurrenz .....	267
„Moreaus Paradox“ .....	268
Mönchsgrasmücken und Rotkelchen in Spanien .....	269
Arktische Singvögel im Wattenmeer .....	270
Überwinternde arktische Gänse .....	273
Überwinternde Tauchenten am Bodensee .....	275
Ortstreue im Wintergebiet .....	276

<b>14 Wind – Wetter – Klimawandel .....</b>	<b>277</b>
Wetter und das endogene Zugprogramm .....	288
Klimawandel .....	289
Verfrühungen in der Ankunft im Frühjahr .....	289
Veränderungen in den Wegzugzeiten .....	292
Frühe Rückkehr – später Abzug: Konsequenzen der veränderten Zugzeiten .....	294
Zeitliche Entkopplung („trophischer Mis-match“) .....	295
Nicht mehr ausreichende Nahrungsqualität („energetischer Mis-match“) .....	296
Räumlich-zeitlicher „Mis-match“ .....	297
Änderungen von Zugwegen und Verbreitung .....	297
Klima(wandel) und Körpergröße .....	301
Kurz-/Mittelstreckenzieher versus Langstreckenzieher? .....	303
<b>15 Gefährdung und Schutz von Zugvögeln .....</b>	<b>305</b>
Verfolgung .....	306
Beeinträchtigung und Verlust von Lebensraum .....	308
Klimawandel .....	313
Kollisionen, Pestizide, Störungen .....	313
Wer stirbt wann und wo? .....	316
Schutzmaßnahmen .....	317
Schutz im Wintergebiet – ein Beispiel .....	322
<b>16 Zugvögel – Parasiten – Infektionskrankheiten .....</b>	<b>323</b>
West-Nil-Virus .....	324
Usutu-Virus .....	326
Aviäre Influenza („Vogelgrippe“, Geflügelpest) .....	327
„Riesenzecke“ Hyalomma .....	328
Vogel-Malaria .....	329
„Pharmökologie“ bei Vögeln .....	331
<b>17 Ontogenese von Zugverhalten .....</b>	<b>333</b>
<b>18 Evolution .....</b>	<b>337</b>
Mikro-Evolution .....	341
<b>19 Zum Weiterlesen .....</b>	<b>346</b>
<b>20 Abbildungsquellen .....</b>	<b>347</b>
<b>21 Register .....</b>	<b>360</b>
<b>22 Der Autor .....</b>	<b>368</b>