Ökol. Vögel (Ecol. Birds) 35/36, 2013/2014 (2017): 401-422

Arealverschiebungen durch den Klimawandel

Siegfried Schuster

Changing bird distributions caused by climate change. – Since the early 1980s, the wintering aggregations of Curlew *Numenius arquata* at Lake Constance comprise about 1000 individuals – about ten times more than in previous decades. This paper summarizes the results of a systematic search for similar northward shifts of wintering areas of bird species in Europe, of which there are several in the pre-alpine regions and even more in Spain.

Many bird species have extended their breeding areas to the north – in North Finland by up to 600 km. Within a few years some species have shifted to higher and thus cooler areas in the alps. In the southern parts of their European ranges some breeding species steadily decrease in breeding density or even completely vacate former ranges, such as the Lapwing *Vanellus vanellus* in pre-alpine areas.

The main cause of these changes is global warming. Almost all changes set in during the 1980s and 1990s coinciding with rising average temperatures. However, global warming usually does not act directly on the birds. In Northern Finland many lakes stay ice-free for up to four weeks longer than before, in Southern Spain precipitation has changed in amount and intensity, in Central Europe the vegetation structure is much denser than ever before, with meadows growing faster and higher, and thus becoming increasingly unsuitable for grassland breeders. Beyond the polar circle, shrubs and bushes can now conquer bogs and swamps, since permafrost retreats to greater depths.

In order to cope with these dynamic events we need new concepts in nature conservation; electric fences against predators are not a solution.

Key words: climate change, changes wintering areas and breeding areas in Spain, North Finland and Central Europe to the north, indirect and direct reasons.

Siegfried Schuster, Amriswiler Straße 11, D-78315 Radolfzell
E-Mail: Schuster.Radolfzell@t-online.de

1. Einleitung

Schon 1995 hatte Roland Prinzinger im Gespräch die immer stärkere Spezialisierung in der Wissenschaft beklagt, die dazu führt, dass hochrangige wissenschaftliche Arbeiten nur noch von wenigen Spezialisten weltweit gelesen und verstanden werden – eine Gesamtschau wird dadurch immer schwieriger.
Das gilt beispielsweise für den immer weiter fortschreitenden Klimawandel und seine Auswirkungen auf Pflanzen und Tiere. Jährlich erscheinen dazu Dutzende neue Spezialuntersuchungen, und die Befunde reichen von der völligen Negierung von Auswirkungen der Klimaerwärmung (z.B. Reichholf 2006) bis zur Aussage weitreichender Verschiebungen von Brutarealen europäischer Vögel in der Zukunft auf der Basis von Computermodellen (z.B. Huntley et al. 2007). Lemoine et al. (2007) gehen sogar so weit, dass sie den Klimawandel schon heute für viele Areal- und Dominanzveränderungen für ausschlaggebender halten als die jahrzehntelang diskutierte Intensivierung der Landnutzung. Im Alpenvorland – mit vielen Arealgrenzen – trifft dies mit großer Wahrscheinlichkeit für manche Vogelarten zu.
In diesem Beitrag wird versucht, die Verschiebung von Winterquartieren in Süd- und Mitteleuropa nach Norden und die Erweiterung von Brutarealen bis Nordskandinavien an Beispielen zu dokumentieren und vor allem auch Veränderungen an den bisherigen Südgrenzen der Verbreitungsgebiete zu erklären.
Der Naturschutz – heute noch überwiegend als Bewahrer und Konservator von Arten gesehen – wird sich auf erhebliche dynamische Veränderungen einstellen müssen und sollte neue, plausiblere Leitziele wie Vielfalt der Arten und Lebensräume anstreben.

2. Untersuchungsgebiete und Material

Kerngebiete für die Untersuchung von Arealverschiebungen waren einige wiederholt aufgesuchte Gegenden in Europa entlang der westlichen Hauptzugwege zwischen Nordskandinavien, dem schleswig-holsteinischem Wattenmeer, dem nordöstlichen

Spanien (Katalonien) und Südwestspanien im Umfeld der Coto Donana. Aus der umfassenden Literatur wurden vor allem zusammenfassende Werke neueren Datums ausgewertet (s. Literaturverzeichnis) und mit früheren Standardwerken wie VOOUS (1962) und „Die Vögel Mitteleuropas" (BAUER & GLUTZ 1966, 1968, 1969, GLUTZ, BAUER & BEZZEL 1971, 1973, 1975, 1977, GLUTZ & BAUER 1980, 1982, 1985, 1988, 1991, 1993, 1997) verglichen. Unersetzlich fanden wir den persönlichen Augenschein in den Kerngebieten. So besuchte ich nach einer frühen Radtour 1957 später ab 1978 – meist zusammen mit meiner Frau – noch viermal Nordfinnland und Nordnorwegen im Juni/ Juli, siebenmal waren wir im Winter (wegen der Verschiebung der Winterquartiere) in Südspanien und dreimal zwischen 2005 und 2008 im Ebrodelta.
Kerngebiete für die Materialauswertung waren der Bodenseeraum und seine weitere Umgebung, weil sich hier die südlichen Verbreitungsgrenzen zahlreicher Brutvogelarten befinden und sich Arealveränderungen nicht nur gut beobachten lassen, sondern auch gut dokumentiert sind, z.B. durch drei Bodensee-Avifaunen (JACOBY et al. 1970, SCHUSTER et al. 1983 und HEINE et al. 1999), durch viermal jährlich erscheinende aktuelle Bodensee-Rundbriefe, durch zwei Brutvogel-Atlanten Bayern (BEZZEL et al. 2005 und RÖDL et al. 2012), durch mehrere Bände der noch nicht abgeschlossenen Avifauna Baden-Württemberg (BAUER, BOSCHERT & HÖLZINGER 1995, HÖLZINGER 1987, 1997, 1999, HÖLZINGER & BOSCHERT 2001, HÖLZINGER & MAHLER 2001, HÖLZINGER & BAUER 2011), durch zwei Brutvogelkartierungen in Vorarlberg (KILZER & BLUM 1991 und KILZER et al. 2011) und mehrere Verbreitungsatlanten Schweiz (GLUTZ VON BLOTZHEIM 1962, MAUMERY et al. 2007 und KNAUS et al. 2011). Vom Bodenseegebiet stammen schließlich auch die aus fast täglichen Beobachtungen resultierenden Anregungen, bestimmte Trends bei den Veränderungen gezielt weiter zu verfolgen und mit aktiven Ornithologen immer wieder zu diskutieren.

3. Ergebnisse

3.1 Verschiebung von Winterquartieren nach Norden

Mindestens seit den 1920er Jahren überwintern am Bodensee Trupps von **Großen Brachvögeln** *Numenius arquata*. Die Höchstzahlen im Winter schwankten je nach Vereisung und Schneehöhe, bewegten sich aber meist zwischen 100 und 200 Individuen. In den 1970er, vor allem aber in den 1980er/90er Jahren nahm die Zahl der Überwinterer regelmäßig auf 1000 Individuen zu (Abb. 1) – eine Verfünffachung bis Verzehnfachung der Winterbestände (TRÖSCH 2003).
Beim **Zilpzalp** *Phylloscopus collybita* wurden ganz ähnliche Vervielfachungen der Winterzahlen registriert (SCHUSTER 2010, Tab.1). Zunehmende Winterbeobachtungen wurden auch bei mehreren anderen Zugvogelarten gemeldet, sie lassen sich aber wegen der bisher zu geringen Stetigkeit nur schwer quantifizieren.

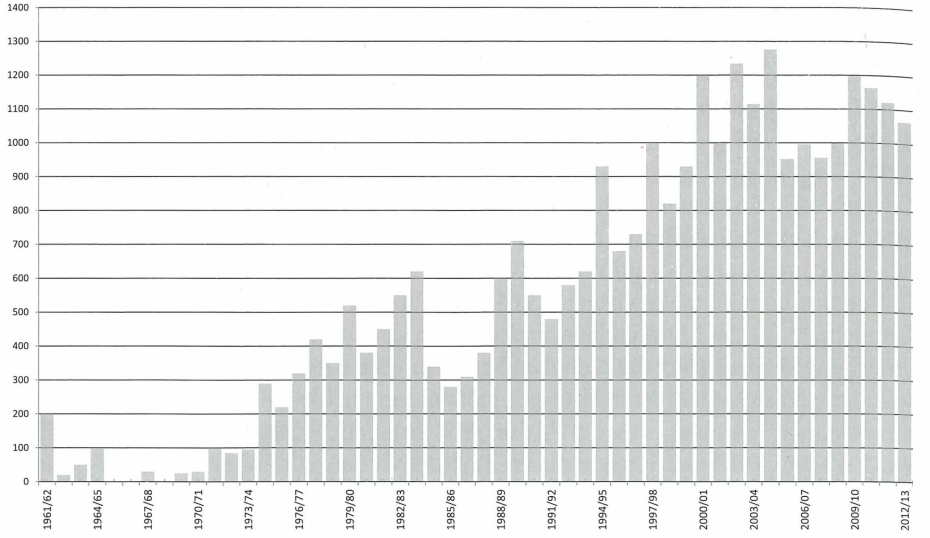

Abb. 1. Großer Brachvogel *Numenius arquata* Wintermaxima (Dezember - Februar) im Bodenseegebiet (Ornithol. AG Bodensee, S. Trösch)

Tab. 1. Zilpzalp *Phylloscopus collybita* – beobachtete Individuen am westlichen Untersee 1970-2010 jeweils 1. Dezember bis 15. Februar (ergänzt nach Schuster 2010).

1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2010
6	49	105	153

Gegenteilige Befunde gab es bei der **Saatkrähe** *Corvus frugilegus*. Die Art brütet im Bodenseegebiet nicht, die Winterbestände wurden bis 1995 auf 5000 bis 15000 Individuen taxiert (Heine et al. 1999). Seit 2000 haben sich die Bestände im Winter auf 1000 – 2000 reduziert. Eine Verringerung der überwinternden Saatkrähen von früher 80000 auf ein Zehntel seit 2005 wurde auch in Berlin registriert (Stork 2011). Am Bodensee gingen zudem die Zahlen der Durchzügler im Oktober/November seit etwa 1990 sehr stark zurück (Tab. 2).

Rückgänge bei den Winterzahlen gab es am Bodensee auch bei den Meeresenten und beim **Zwergsäger** *Mergus albellus*, während fast alle anderen hier überwinternden Wasservögel in den letzten fünfzig Jahren zunahmen, zumindest bis zum Jahre 2000 (Bauer et al. 2010).

Tab. 2. Saatkrähe *Corvus frugilegus* – Tagessummen von >1000 Individuen beim Wegzug jeweils in einem Teilgebiet am Bodensee (Daten G. Knötzsch, Verf. u.a.)

	1971–1980	1981–1990	1991–2000	2001–2010
>1000 Ind. pro Tag	29mal	26mal	10mal	9mal
höchste Tagesmaxima	42.000	10.000	4.000	3.000
	17.000	8.000	3.000	2.000

Die hier für das Bodenseegebiet geschilderten Zu- und Abnahmen von Überwinterern gelten grundsätzlich auch für ganz Baden-Württemberg: Abnahmen bei Meeresenten und beim Zwergsäger, Zunahmen beim Zilpzalp (ca. 50 Überwinterer im ganzen Land) und auch beim **Hausrotschwanz** *Phoenicurus ochruros* (60 Überwinterer) und bei der **Mönchsgrasmücke** *Sylvia atricapilla* (14 Überwinterer). Abweichend vom Bodensee überwintern schon bis 1992 mehrere tausend **Stare** *Sturnus vulgaris* im Norden des Landes, und die Entwicklung beim Großen Brachvogel und bei der Saatkrähe war bis dahin noch nicht absehbar (BAUER et al. 1995).

In Spanien nehmen viele überwinternde Zugvögel noch deutlicher zu als im Bodenseeraum. Aber ähnlich wie im Bodenseeraum gehen auch einige überwinternde Arten deutlich zurück. Fast 900 katalanische Ornithologen haben in einem Vier-Jahres-Projekt 2006 bis 2009 die Winterbestände von 200 Vogelarten kartiert und teilweise hochgerechnet. Katalonien in Nordostspanien ist mit 32000 qkm fast so groß wie Baden-Württemberg. Aus dem 650seitigen, großformatigen Buch mit den Ergebnissen dieser Winterzählungen (HERRANDO et al. 2011) stammen die Beispiele in den Tabellen 3, 4 und 5 für Wasservögel, Sumpfvögel und Landvögel. Von 35 Arten haben 28 im Zeitraum bis 2009 deutlich zugenommen und 7 haben deutlich abgenommen. Unsere persönlichen Befunde aus der 2. Januarhälfte 2005 (im Vergleich zum Jahreswechsel 1966/67) bestätigen mit einem viel geringeren Aufwand den Trend der überwiegenden Zunahme von überwinternden Arten. So waren wir um den 20. Januar 2005 sehr überrascht, im Ebrodelta >50 **Bruchwasserläufer** *Tringa glareola* und >50 **Weißbartseeschwalben** *Chlidonias hybrida* anzutreffen.

Vergleichbare Überraschungen erlebten wir bei fünf Winteraufenthalten 2002 bis 2007 in Südwestspanien zwischen Cadiz, Sevilla und Huelva (Großraum um die Coto Donana). Am auffälligsten sind große **Weißstorch**trupps *(Ciconia ciconia)*, nicht nur an Mülldeponien, sondern auch in gerade umgepflügten Reisfeldern. Bei allen drei Januar-Besuchen (2002, 2006 und 2007) kamen wir auf jeweils rund 3000 Störche. DE CEBALLOS VAZQUEZ (2005) beziffert die Winterpopulation in Südwestspanien auf 15000 Individuen bei 1000 Brutpaaren in der Donana. Am 14. und 15. Januar 2007 waren bereits 60-80% aller Horste besetzt und Ende Januar ausnahmslos alle, also auch die ca. 100 Baumhorste am Guadalquivir in der Donana. Am 20.1.2007 zählten wir schon 1350 über die Lagune Medina nach Norden ziehende Störche.

Tab. 3. Winterbestände und Trends überwinternder Wasservögel in Katalonien 2006 bis 2009 (HERRANDO et al. 2011)

Art	Kommentar
Zwergtaucher *Tachybaptus ruficollis*	1985-2009 jährlich +10% auf bis zu 1.300 Ind.
Haubentaucher *Podiceps cristatus*	1985-2009 jährlich +6% auf bis zu 1.200 Ind.
Schwarzhalstaucher *Podiceps nigricollis*	1985-2009 jährlich +8% auf bis 400 Ind.
Graugans *Anser anser*	1985-2009 jährlich +13%, vor allem ab 1995
Brandgans *Tadorna tadorna*	1985-2009 jährlich +8% bis zu 2.200
Pfeifente *Anas penelope*	jährlich -4% von 14000 noch 1981 auf 5.000 ab 2007
Schnatterente *Anas strepera*	jährlich +4%
Krickente *Anas crecca*	jährlich +6% von 25.000 auf 41.000
Tafelente *Aythya ferina*	jährlich -4% auf nur noch 2.000
Reiherente *Aythya fuligula*	jährlich -5% auf nur noch 400
Weißbartseeschwalbe *Chlydonias hybrida*	Wintergast seit 1970er Jahre, 2001-2009 ca. 150

Tab. 4. Winterbestände und Trends überwinternder Sumpfvögel (Reiher und Limikolen) in Katalonien (HERRANDO et al. 2011)

Art	Kommentar
Zwergdommel *Ixobr.minutus*	ab 1999 bis zu 4 Überwinterer, auf Mallorca schon länger
Nachtreiher *Nycticorax n.*	seit 1998 überwintern 440–470, vorher ganz wenige
Rallenreiher *Ardeola ralloides*	seit 2000 überwintern 10–30 Ind.
Silberreiher *Casmerodius alba*	500–600 Überwinterer
Sichler *Plegadis falcinellus*	400–900 Überwinterer
Weißstorch *Ciconia ciconia*	in den 1980er Jahren 30–60 Überwinterer, jetzt 300–800
Kiebitz *Vanellus vanellus*	Ebrodelta 1980 ca.1200 Überwinterer und 2000 ca.12.000
Sanderling *Crocethia alba*	jährlich +14% vor allem seit 2000, stärkere Dynamik des Deltas
Bekassine *Capella gallinago*	1985–2009 jährlich +4% auf bis zu 12.000 Überwinterer
Brachvogel *Numenius arquata*	seit 1985 starke Zunahme auf 300–450
Dkl. Wasserläufer *T.erythropus*	1985–2010 jährlich +9% auf bis 3.500
Grünschenkel *T.nebularia*	jährliche Zunahme +19%
Bruchwasserläufer *T.glareola*	ab 2000 jährliche Zunahme +29% auf 217 – stärkste Zunahme!

Auch die 60 von uns im Januar 2007 beobachteten **Schwarzstörche** *Ciconia nigra* - in den Reisfeldern und Marismas, aber nie an Müllplätzen – waren in dieser Größenordnung überraschend, denn in der Donana sollen – seit den 1980er Jahren zunehmend – 50 – 80 überwintern (DE CEBALLOS VAZQUEZ 2005).

Tab. 5. Winterbestände und Trends überwinternder Landvögel in Katalonien 2006–2009 (HERRANDO et al. 2011)

Art	Kommentar
Rotmilan	Zunahme in den letzten Jahren auf 500–600 Ind. (meist 600-1200mNN)
Rohrweihe	jährliche Zunahme um +5% auf 500–600 Überwinterer
Ringeltaube	Winterbestand -5% pro Jahr, aber Brutbestand +6% pro Jahr
Wiedehopf	seit 2002 jährlich +19%, aber Brutbestand jährlich nur +2%
Feldlerche	2003–2009 jährliche Zunahme +23% auf 0,5–1 Million Ind.
Zaunkönig	Brutbestand gleichbleibend, aber im Winter jährlich -5% auf 450.000 Ind.
Singdrossel	seit 2002 jährlich +11% auf 2,5 Millionen trotz Jagddruck. Bruten +1%
Zilpzalp	Winter jährlich -7% auf knapp 1 Million Ind. Brutpopulation -11% pro Jahr
Wintergoldhähnchen	Winter jährlich +20% auf 720000, Brutpopulation -9% (1000-2000mNN)
Star	Winter jährlich +43% auf 4 Mio Ind. Brutbestand 2002-2009 pro Jahr -5%
Rohrammer	Winter jährlich -5% auf 400.000

Keine völlige Klarheit gewannen wir über den Aufenthalt von Seglern und Schwalben im Januar. Vom **Mauersegler** *Apus apus* gelangen nur drei Beobachtungen: am 19.1.2007 zog einer mit 10 **Mehlschwalben** *Delichon urbica* nach Norden, und am 24./25.1.2007 jagte einer stundenlang über einer kleinen Lagune bei Sanlucar und konnte zweifelsfrei bestimmt werden. Dagegen wurden Rauch- und Mehlschwalben ab 12.1.2007 an mehreren Stellen in kleinen Trupps bis 20 Individuen festgestellt. In der zweiten Januarhälfte war regelmäßig und fast täglich direkt Zug von Rauch- und Mehlschwalben nach Norden zu beobachten. In der Literatur gehen die Meinungen über die beiden Schwalben als Wintergäste immer noch stark auseinander: DE CEBALLOS VAZQUEZ (2005) nennt beide Arten „im Winter nicht sehr zahlreich", während VOOUS (1962) die südlichsten europäischen Populationen der **Rauchschwalbe** *Hirundo rustica* sogar als Standvögel bezeichnet. Nach SEO/BIRDLIFE (2012) gibt es zur Entwicklung der Winterbestände beider Arten in Spanien keine Daten. Für die Rauchschwalbe sind Überwinterungen inzwischen aus Spanien, Südfrankreich und ausnahmsweise sogar Mitteleuropa belegt (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1985).

Wir fanden am 30. Januar 2002 in einer Lodge der Donana 4 Rauchschwalben beim Nestbau. Die Mehlschwalbe scheint dagegen im (Dezember) Januar Europa fast vollständig zu verlassen – nur nach der Schwalbenkatastrophe 1974 gab es im Januar/Februar 1975 mehrere Beobachtungen in der Schweiz (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1985). Dem stehen unsere 15 Beobachtungen im Januar 2002, 2006 und 2007 aus dem Donana-Gebiet mit Trupps bis 150 Individuen gegenüber. Allerdings jagten diese oft in großer Höhe fast unsichtbar und flogen die großen Brutkolonien in El Rocio und Matalascanas erst in der Abenddämmerung wieder an. Nach SEO/BIRDLIFE (2012) sind Winterbeobachtungen bei der Mehlschwalbe seit 2000 auffallend häufiger geworden.

Klar ist auch die stark rückläufige Entwicklung beim „Wappenvogel der Donana", den in großer Zahl überwinternden **Graugänsen** *Anser anser*, die wesentlich zur Ausweisung der Donana als Nationalpark beigetragen haben. Nach DE CEBALLOS VAZQUEZ (2005) wurde die Spitzenzahl von 125000 vom Winter 1999/2000 später nie mehr erreicht. Wir schätzten den Bestand Ende Januar 2002 auf 60000 und am 31. Januar 2006 auf 20000. Hier passen alle Zahlen recht gut zusammen: nach SEO/BIRDLIFE (2012) wurden in der Coto Donana von 1978 bis 2010 durchschnittlich -0,7% Graugänse pro Jahr registriert – in 30 Jahren also ein erheblicher Rückgang. Dagegen melden HERRANDO et al. (2011) für das nordostspanische Katalonien von 1985 bis 2009 eine jährliche Zunahme der Wintergäste um 13%, vor allem ab 1995.

3.2 Verschiebung von Brutarealen nach Norden

Es gibt aus Mitteleuropa eine Reihe bekannter Beispiele von Arealausweitungen nach Norden aus den letzten 25 Jahren, die sich im Gegensatz zu solchen Vorstößen in der Vergangenheit durch Nachhaltigkeit auszeichnen, z.B. **Mittelmeermöwe** *Larus michahellis*, **Bienenfresser** *Merops apiaster*, **Wiedehopf** *Upopa epops*, **Alpensegler** *Apus melba*, **Schwarzkehlchen** *Saxicola torquata* und **Orpheusspötter** *Hippolais polyglotta* – ganz zu schweigen von Insektenarten wie Gottesanbeterin (am Oberrhein bis über Mainz hinaus), Feuerlibelle und viele andere. Viel deutlicher und häufiger als bei uns sind Arealausweitungen im äußersten Norden Europas registriert worden.
Für den **Kiebitz** *Vanellus vanellus* beispielsweise zeichnen PETERSON et al. (1961) und VOOUS (1962) die Nordgrenze seiner Brutverbreitung entlang eines schmalen Küstenstreifens am Bottnischen Meerbusen, also noch 100km südlich des Polarkreises. Bei SVENSSON (1999) hat der Kiebitz dagegen die Spitze des europäischen Festlands erreicht. Wir sahen im Juni 2007 einen bei Sodankylä in Nordfinnland 150km nördlich des Polarkreises und zwei intensiv rufende am 13. Juni 2009 nördlich Vardö an der Ostspitze der Varangerhalbinsel in einem Moor.
Ebenfalls um 500 km nach Norden ausgeweitet hat sich das Brutareal der **Feldlerche** *Alauda arvensis*, das bei PETERSON et al. (1961) noch südlich des Polarkreises endete. VOOUS (1962) allerdings zeichnet bereits einen schmalen Verbreitungsstreifen entlang der norwegischen Küste fast bis Hammerfest. Wir hörten zwei singende Feldlerchen im Juni 2009 an der Tanamündung in Nordnorwegen. Fast dieselben Befunde gelten auch für den **Grünling** *Carduelis chloris*, den wir um Sodankylä in Nordfinnland 150km nördlich des Polarkreises an mehreren Stellen fanden. An einem Futterhaus nördlich von Inari war er im Juni 2009 sogar der häufigste Gast, dazu mehrere an drei Stellen der Varanger-Halbinsel und in Kirkenes. Im Grundlagenwerk von VOOUS (1962) endet die Verbreitung weit südlich des Polarkreises.
Auch die Rauchschwalbe brütete bei PETERSON et al. (1961) nur südlich des Polarkreises – inzwischen ist die Festlandsspitze Europas längst erreicht. Wir hatten allerdings schon im Juni 1957 eine Rauchschwalbe in Hammerfest gesehen (SCHUSTER 1964), was eher die Darstellung von VOOUS (1962) stützt, der schon damals Bruten nordwärts bis zum 70. Breitengrad angibt.

Auch beim Zilpzalp verzeichnen PETERSON et al. (1961) und VOOUS (1962) nur Brutvorkommen südlich des Polarkreises. Inzwischen hat die Art an der norwegischen Küste die Nordspitze Europas erreicht. Wir hörten im Juni 2009 mehrere Zilpzalpe am Varangerfjord und an der Tanamündung.
Etwas anders stellt sich das Bild bei der **Elster** *Pica pica* dar. Schon PETERSON et al. (1961) und VOOUS (1962) meldeten Bruten bis zur Nordspitze Europas. G. Armbruster (briefl.) fand die Art im Juni/Juli 1985 bei einer sechswöchigen Fahrradtour durch Nordfinnland und zur Varangerhalbinsel nur unregelmäßig und selten – das entspricht auch der Darstellung in Reiseberichten anderer Gruppen. Bei unseren Besuchen im Juni 2007 und 2009 sahen wir in Lappland dagegen täglich 5 – 15 Elstern.
Berücksichtigt man bei diesen Angaben, dass bei Kurzaufenthalten von jeweils zwei Wochen und immer in der Nähe von Straßen nur ein sehr kleiner Bruchteil der Bestände erfasst werden kann, dann lässt sich mit Sicherheit sagen, dass sich im äußersten Norden Europas in den letzten 30 Jahren viele Brutarealgrenzen um bis zu 600 km nach Norden verschoben haben. Außerdem sei noch festgehalten, dass bei sechs Linientaxierungen in nordfinnischen Wäldern im Juni 2007 drei in Süddeutschland stark zurückgegangene Arten 3 von den 4 Spitzenplätzen in der Häufigkeit belegten: **Fitis** *Phylloscopus trochilus* mit 52 Feststellungen auf insgesamt 15km auf Platz 1, **Gartenrotschwanz** *Phoenicuros phoenicuros* mit 18 Feststellungen auf Platz 3 und **Baumpieper** *Anthus trivialis* mit 11 Feststellungen auf Platz 4.
Am deutlichsten sind aber Arealverschiebungen nach Norden bzw. große Häufigkeitszunahmen bei Wasservögeln in Lappland (Tab. 6).

Tab. 6. Beobachtungshäufigkeit von Wasservögeln in Finnisch-Lappland und auf der Varanger-Halbinsel 1985 und 2007 (G. Armbruster & Verf.)

	Juni/Juli 1985 (in 7 Wochen)	Juni 2007 (in 2 Wochen)
Pfeifente *Anas penelope*	2mal	11mal
Krickente *Anas crecca*	1mal	9mal
Stockente *Anas platyrhynchos*	2mal	9mal
Reiherente *Aythya fuligula*	selten	20mal
Schellente *Bucephala clangula*	4mal	20mal
Zwergsäger *Mergus albellus*	2mal	8mal
alle 6 Arten	12mal	77mal

Das Kontrastprogramm dazu bilden gewissermaßen die in den Mooren Nordfinnlands und Nordnorwegens brütenden Limikolen. G. Armbruster (briefl.) fand im Juni/Juli 1985 den **Grünschenkel** *Tringa nebularia* noch als zweithäufigste Brutlimikole hinter dem Bruchwasserläufer. Wir konnten den Grünschenkel im Juni 2007 in den vielen abgesuchten Mooren nur noch fünfmal feststellen und im Juni 2009 sogar nur noch dreimal. Dagegen fanden wir warnende bzw. rufaktive Bruchwasserläufer 2007 noch an 20 Plätzen mit insgesamt rund 50 Revieren, aber 2009 nur noch an 5 Plätzen mit ca. 15 Revieren.

3.3 Was geschieht an den südlichen Verbreitungsgrenzen?

Die Verschiebung der nördlichen Verbreitungsgrenzen weiter nach Norden wird als logische Konsequenz der Klimaerwärmung weitgehend akzeptiert. Was aber geschieht an den südlichen Verbreitungsgrenzen? Verschieben sie sich auch nach Norden oder bleiben sie stabil?

Zu dieser Frage geben die halbquantitativen Rasterkartierungen aller Brutvögel im Bodenseegebiet (1200 qkm) im Abstand von jeweils zehn Jahren eine ausreichend gesicherte Auskunft (Lemoine et al. 2007). Bei einzelnen größeren Wiesenbrüterarten sind noch detailliertere Aussagen möglich. So brachen beim Großen Brachvogel, der am Nordrand der Alpen die Südgrenze seiner Brutverbreitung erreicht, die Bestände schon in den 1950er/1960er Jahren zusammen, weil die frühere großflächige Streuenutzung der Riedwiesen von den Landwirten eingestellt wurde. Als der Naturschutz durch Artenhilfsprogramme die Riedwiesen ab 1970 wieder großflächig mähte, stellten sich die Brachvögel zum Leidwesen der Fachleute nicht wieder ein. Ganz im Gegenteil: auch andere Riedwiesenbrüter verschwanden in den 1970er/1980er Jahren fast ganz, z.B. **Bekassine** *Capella gallinago*, **Braunkehlchen** *Saxicola rubetra* und **Schafstelze** *Motacilla flava*.

Der Kiebitz wich zeitweise auf Ackerflächen aus, kann sich aber auch dort nicht mehr halten. In der Schweiz gingen seine Bestände bis 2008 auf nur noch 100 Brutpaare zurück – das ist ein Zehntel der Werte aus den 1970er Jahren (Sattler et al. 2009). Im Bodenseegebiet war der Rückgang ähnlich stark: von 850 Revieren 1980 auf nur noch 170 Reviere in 2000. Als dritte Limikolenart sei noch die Bekassine erwähnt, die im Bodenseeraum zwischen 1980 und 1990 ihren Bestand von 160 Revieren halten konnte und dann bis 2000 auf nur noch 32 Reviere einbrach (Bauer et al. 2005).

Im Bodenseeraum zeigten neben diesen drei Limikolenarten auch 15 Singvogelarten zwischen den Kartierungen sowohl von 1980 auf 1990 als auch von 1990 auf 2000 hochsignifikante Rückgänge (Bauer et al. 2005, Tab. 7). Von diesen insgesamt 18 extrem zurückgegangenen Arten erreichen 14 hier die Südgrenze ihrer Verbreitung, wenn man einzelne Vorkommen im Mittelmeerraum nur in höheren Lagen unberücksichtigt lässt. Außerdem sind 10 der 18 Arten Bodenbrüter, was immer wieder zu der Vermutung Anlass gab, die starke Vermehrung der Raubsäuger sei der wichtigste Rückgangsgrund.

Tab. 7. Singvögel im Bodenseegebiet mit hochsignifikanten Rückgängen 1980-1990 und 1900-2000 (Zahlen gerundet nach BAUER et al. 2005). Südgrenze nein = Art brütet auch südlich der Alpen, ja = nur nördlich der Alpen, eingeschränkt (ja) s. Text

Art	Reviere 1980	Reviere 1990	Reviere 2000	Rück-gang	Süd-grenze
Feldlerche *Alauda arvensis*	4900	2.200	1.300	73%	(ja)
Rauchschwalbe *Hirundo rustica*	10.700	7.600	4.900	54%	nein
Baumpieper *Anthus trivialis*	2.400	1.200	240	90%	ja
Heckenbraunelle *Prunella modularis*	7.800	5.500	4.300	45%	(ja)
Gartenrotschwanz *Phoenicurus ph.*	1.700	650	320	81%	(ja)
Feldschwirl *Locustella naevia*	1.200	700	460	62%	ja
Sumpfrohrsänger *Acrocephalus palustris*	2.570	2.500	1.400	45%	(ja)
Gelbspötter *Hippolais icterina*	1.400	970	360	74%	ja
Klappergrasmücke *Sylvia curruca*	560	420	190	66%	(ja)
Waldlaubsänger *Phylloscopus sibilatrix*	3.700	2.200	430	88%	ja
Fitis *Phylloscopus trochilus*	4.200	3.200	1.150	73%	ja
Haussperling *Passer domesticus*	55.000	42.000	33.000	40%	nein
Hänfling *Carduelis cannabina*	1.500	890	350	77%	nein
Gimpel *Pyrrhula pyrrhula*	2.000	1.300	600	70%	ja
Grauammer *Emberiza calandra*	240	91	35	85%	nein

4. Diskussion

Wie lassen sich die Verschiebungen der Brutareale und der Winterquartiere nach Norden bei gleichzeitiger Ausdünnung der Bestände an den bisherigen Südgrenzen erklären? Warum gibt es immer auch gegenteilige Befunde? Und welchen Stellenwert haben die zahlreichen bisher für Bestandsrückgänge diskutierten Ursachen?

4.1 Klimaerwärmung als Ursache

Es liegt nahe, die Klimaerwärmung als wichtige Ursache für Arealverschiebungen zu prüfen. Nahezu alle hier geschilderten Arealveränderungen begannen in den 1980er, vor allem in den 1990er Jahren, als die Jahresdurchschnittstemperaturen in Europa stetig zunahmen und ein „wärmstes Jahr seit Messbeginn" das andere ablöste. KNAUS et al. (2011) haben das in einer eindrucksvollen Grafik über Temperaturabweichungen an 12 schweizerischen Messstationen dargestellt. Dagegen wären die sehr unterschiedlichen wirtschaftlichen und politischen Bedingungen in den europäischen Ländern wohl kaum innerhalb weniger Jahre für so starke Arealveränderungen wirksam geworden. Erst recht gilt das für eine ebenfalls diskutierte gleichzeitige Massenvermehrung von Prädatoren etwa von Wiesenbrütern.

Mit der Annahme des Klimawandels als Hauptursache für die Arealverschiebungen müssten die Befunde in der Arktis deutlicher sein als weiter im Süden, denn in der Arktis hat sich das Klima am stärksten verändert. Nördlich des Polarkreises beginnt der Frühling jetzt 14 Tage früher und der Winter 14 später als noch vor 2000. Dadurch bleiben die zahllosen Seen in Finnland fast vier Wochen länger eisfrei. Die Tabelle 6 zeigt die Auswirkungen sehr deutlich mit der Vervielfachung der Beobachtungen von Entenvögeln. Die längere und vor allem früher beginnende eisfreie Periode führt auch zu einer Verfrühung der zur Verfügung stehenden Nahrungsbasis nicht nur für Wasservögel, sondern auch für viele Singvogelarten: Rauchschwalbe und Zilpzalp sind bis zum Nordkap vorgerückt. Die Insektenfresser Fitis, Baumpieper und Gartenrotschwanz bilden das Gros der Waldvögel – übrigens in Straßennähe auch in den für die Papierherstellung forstlich intensiv genutzten Kiefern-Monokulturen. Die auffällige Zunahme von Elster und Grünling dagegen hat direkt einen anderen Grund. Mit der Klimaerwärmung konnte die landwirtschaftliche Nutzung immer mehr nach Norden vorgeschoben werden. Wir sahen in allen Jahren Drainagen und den folgenden Umbruch von Moorflächen, z.T. in Quadratkilometer-Größe. Das sind bisher insgesamt immer noch weniger als 5% landwirtschaftliche Nutzfläche nördlich des Polarkreises, aber es entsteht neuer Lebensraum für Kulturfolger – und dieser Trend geht weiter. Andererseits können hier im extrem dünn besiedelten Norden mit fast keiner intensiven Landnutzung die bisher ins Feld geführten Argumente für den Arten- und Individuenschwund keine Rolle spielen. Auch die Zerschneidung der Landschaft durch Straßen ist nach wie vor minimal, ebenso die Verkehrsdichte. Selbst auf der breit ausgebauten Eismeerstraße durch Finnisch-Lappland begegnet man im Juni nur alle 1-5 Minuten einem Auto.

Und warum gehen dann die typischen Brutvögel der zahlreichen Moorflächen, die Limikolen, so rapide zurück? Dazu brachte uns ein im birdwatching-Führer von Sodankylä (Nyyssönen 1998) beschriebener Beobachtungsturm die Erklärung. Darin hieß es, man könne von dort bis Mitte Juni große Mengen durchziehender Gänse, Entenvögel und Watvögel beobachten. Nur die genaue Beschreibung leitete uns Anfang Juni 2007 noch zu diesem highlight. Der Turm steht jetzt versteckt im Kiefernwald, das quadratkilometergroße Moor wächst zusehends mit Bäumen zu (Abb. 2). Was ist passiert? Mit der Klimaerwärmung zog sich der Permafrostboden in tiefere Erdschichten zurück, das Schmelzwasser versickert im Frühjahr lange vor Mitte Juni – das Moor stirbt, Kiefern, Birken und Weiden dringen ein. Das war die Erklärung für die von Jahr zu Jahr geringer werdenden Limikolenzahlen in Lappland und damit auch der Durchzügler im Wattenmeer und an den Binnenland-Rastplätzen der Limikolen.

Virkkala et al. (2011) kamen bei der Untersuchung von Landvögeln in 96 finnischen Schutzgebieten zwischen 1981 und 2009 zu den gleichen Ergebnissen: im Süden nehmen Nordarten ab, und Südarten nehmen zu.

Abb. 2. Beobachtungsturm aus den 1990er Jahren für Wasservögel und Limikolen an einem Moor (das mit Bäumen zuwächst) östlich von Sodankylä/Nordfinnland. Foto 2007 S. Schuster

4.2 Auch Veränderungen in Spanien sind klimabedingt

Schwieriger sind die Deutungen im vogelartenreichen Südeuropa. Da reichen punktuelle Besuche für eine Analyse zur zunehmenden Überwinterung anstelle des kraftraubenden und gefährlichen Zuges über Mittelmeer und Sahara nicht aus.
Die Coto Donana südlich Sevilla wurde 1963 vorläufig unter Schutz gestellt und 1969 als Nationalpark ausgewiesen mit einer Fläche (nach Erweiterung 2004) von 540 qkm. Für die zunehmend seltener stattfindenden Überschwemmungen großer Flächen werden ganz verschiedene Ursachen diskutiert: die ständige Vertiefung der Schifffahrtsrinne im Guadalquivir für Seeschiffe bis Sevilla, die riesigen Entwässerungspumpen zum Schutz der landwirtschaftlich genutzten Flächen und zunehmend auch der Klimawandel. Prof. Balairon (briefl.) verdanke ich umfangreiche Klimadaten aus der Region. Danach sanken die durchschnittlichen Regenmengen im westlich gelegenen Huelva 1961–1990 von 570 auf 490 und schließlich 470 mm pro Jahr. Noch wesentlicher ist aber die extreme Zunahme von Starkregenfällen mit Tagesmaxima >50mm in den beiden nahe gelegenen Städten Sevilla und San Fernando: von 1990 bis 1995 kam dies nur einmal vor, von 2002 bis 2007 dagegen insgesamt 9mal. In Sevilla fiel 2003 und 2006 etwa 15% der Jahresniederschlagsmenge an jeweils nur zwei Tagen. Da gleichzeitig die Temperatur gestiegen ist und das Wasser nicht so schnell in den trockenen Boden

einsinken kann, nehmen Trockenperioden und Starkregenfälle mit dem Klimawandel zu. Die Meteorologen wissen seit langem, dass die Wasserhaltefähigkeit der Luft mit zunehmender Temperatur steigt: von 0°C auf +1°C um 8%, aber von 20°C auf 21°C bereits um fast 150% (LUHMANN 2009). In Südspanien schreitet die Wüstenbildung fort, die Lebensräume für Wasservögel werden enger.

Als Ergänzung zu diesen Befunden hat die 4jährige quantitative Erfassung aller Wintervögel 2006 – 2009 in Katalonien (HERRANDO et al. 2011) entscheidende Fakten geliefert. Leider spielt bei deren Aufbereitung im 650seitigen Standardwerk die Frage des Klimawandels nur eine untergeordnete Rolle. Unter diesem Aspekt sind in den Tabellen 3, 4 und 5 einige Beispiele zitiert.

Selbst in Katalonien im Nordosten Spaniens und 800 km nordöstlich der Coto Donana gelegen versuchen mehr und mehr Südarten zu überwintern, weil durch den Klimawandel die Ernährung auch im Winter fast immer gesichert ist. Das gilt für alle Südarten mit nur kleinen Brutbeständen nördlich von Katalonien, also für Weißstorch, **Nacht- und Rallenreiher** *(Nycticorax nycticorax, Ardeola ralloides)* sowie Wiedehopf. Standvögel sparen mit dem Verzicht auf Zug sehr viel Energie und sind zu Beginn der Brutzeit als erste vor Ort. Die 7 katalonischen Überwinterer mit rückläufigen Winterzahlen sind – außer der **Ringeltaube** *Columba palumbus* – typische Nordarten, die ihrerseits nicht mehr nach Spanien ziehen und jetzt zur Verkürzung der Zugwege bereits weiter im Norden überwintern, also **Pfeif-, Tafel- und Reiherente, Zaunkönig** *(Anas penelope, Aythya ferina, Aythya fuligula, Troglodytes troglodytes)* und Zilpzalp. Dann gibt es noch eine Gruppe von Nordarten, die in Katalonien als Überwinterer zunimmt, weil die Arten jetzt auch in der Nordhälfte Spaniens und nicht nur in der Südhälfte im Winter genügend Nahrung finden und wegen der Erhöhung der Wintertemperaturen seit 1993 um +2°C immer seltener mit dem Zufrieren kleiner Feuchtgebiete konfrontiert werden (HERRANDO et al. 2011), z.B. die Graugans mit jährlich 13% Zunahme als Überwinterer in Katalonien, mehrere Reiherarten und Limikolen, die Feldlerche mit jährlich 23% Zuwachs im Winter und der Star (nicht der Einfarbstar!) mit +43% (Tab. 3, 4 und 5). Es können also sowohl großflächige Abnahmen als auch Zunahmen von Überwinterern plausibel mit der Klimaerwärmung erklärt werden.

In mehreren Fällen haben die katalonischen Bearbeiter auch vermerkt, dass die Veränderungen erst nach 1980 eingetreten sind, also mit Beginn des deutlich sichtbaren Klimawandels, so beim Weißstorch, bei Nacht- und Rallenreiher, bei der Graugans, der Pfeifente (1981 noch dreimal mehr Überwinterer in Katalonien), beim Kiebitz (Verzehnfachung der Winterzahlen gegenüber 1980, obwohl die Brutbestände in Mitteleuropa stark zurückgehen).

Ganz ähnliche Befunde bietet ein umfangreicher Verbreitungsatlas der 2007–2010 in ganz Spanien überwinternden Vogelarten (SEO/BIRDLIFE 2012). Auf der Basis eines 10 x 10km-UTM-Gitters werden die Schwerpunkte und die Lücken in der Winterverbreitung aller spanischen Vögel halbquantitativ dargestellt. Leider werden darin – im Gegensatz zum Atlas von Katalonien - nur selten Bestandszahlen oder Trends genannt, was natürlich auf einer 15mal größeren Fläche als Katalonien ungleich

schwieriger zu realisieren ist. Als Beispiele seien erwähnt die völlige Auflösung eines **Saatgans**-Überwinterungsplatzes (*Anser fabalis)* bei Zamora zwischen 1991 (noch 150 Überwinterer) und 1996 sowie die Verdoppelung der Zahl überwinternder Hausrotschwänze in Madrid von 2004 bis 2010. Jedenfalls haben es die Spanier geschafft, nach vier Jahren Kartierung innerhalb weniger Monate zwei hochinformative Atlanten zur Verbreitung von Wintervögeln in Spanien - bzw. noch viel genauer in Katalonien – zu erstellen.

4.3 Verwirrende Befunde in Mitteleuropa

Noch komplizierter sind die Befunde in Mitteleuropa. Sehr eindeutig sind nur die Ergebnisse von zwei vollständigen Atlaskartierungen in Vorarlberg (KILZER & BLUM 1991 und KILZER et al. 2011) und zwar in Bezug auf eine Verschiebung der höchsten Brutplätze in den Alpen 2008 gegenüber 1990. Eine Ausweitung des Brutareals in höhere kühlere Lagen entspricht einer Ausweitung in der Fläche nach Norden, weil in beiden Fällen die mit der Klimaerwärmung einhergehenden Verdichtungen der Vegetation, vor allem der Bodenvegetation, noch nicht wirksam sind (s. unten). Der Höhengewinn in knapp 20 Jahren beträgt maximal über 600m (**Rabenkrähe** *Corvus corone corone* und **Kolkrabe** *Corvus corax*), bei den meisten Arten bis 300m. Insgesamt haben 79 Vogelarten ihre höchsten Brutorte in Vorarlberg 2008 weiter nach oben verlagert als 1990 – nur bei 13 Arten wurde das Gegenteil festgestellt.
Bei den Atlaskartierungen in Bayern 1996–1999 und 2005–2009 (BEZZEL et al. 2005 und RÖDL et al. 2012) haben zwar von 14 Nordarten 9 erwartungsgemäß abgenommen, aber 5 auch zugenommen (4 Spechtarten und die **Schellente** *Bucephala clangula*, also von der Bewuchsverdichtung am Boden weitgehend unabhängige Arten). Von den 9 Südarten mit der Erwartung einer Zunahme tun dies nur 6, dagegen nehmen 3 ab (Wiedehopf, Haubenlerche und Grauammer – auch bei diesen Arten könnte die Bodenwuchsverdichtung bei der Nahrungssuche eine Rolle spielen, s. unten). Es ist allerdings keineswegs so wie REICHHOLF (2006) behauptet, dass „in Bayern 25 thermophile Vogelarten von der Klimaerwärmung nicht gefördert worden sind". Dies haben BEZZEL & SCHUSTER (2010) korrigiert und vorgeschlagen, die Begriffe „wärmeliebend = thermophil" besser durch „Südarten" (also mit größeren Brutbeständen südlich der Alpen) gegenüber den „Nordarten" zu ersetzen. Auch dies ist nur eine „Hilfsbezeichnung", weil wir noch viel zu wenig darüber wissen, wie Klimaschranken auf die einzelnen Arten im Detail wirken. In Bayern mit einer West-Ost-Ausdehnung von 300 km spielen auch andere Klimaänderungen und damit Arealverschiebungen eine Rolle: der Einfluss des osteuropäischen Kontinentalklimas wird hier viel deutlicher, und einige Brutvögel zeigten bzw. zeigen Arealverschiebungen von Osten nach Westen, z.B. **Silberreiher** *Casmerodius albus*, **Rostgans** *Tadorna ferruginea*, **Moorente** *Aythya nyroca*, **Karmingimpel** *Carpodacus erythrinus*– ein noch weitgehend unbeachtetes Feld.

Noch verwirrender stellt sich die Lage in der Schweiz dar: Von den im „Historischen Brutvogelatlas" (KNAUS et al. 2011) analysierten 100 Arten haben zwischen den 1950er Jahren und den 1990er Jahren 23 Arten große Arealgewinne erzielt, darunter sind 9 eindeutige Südarten und 4 Nordarten (Tab. 8 und 9). Dagegen sind bei den Arten mit großen Arealverlusten in diesem Zeitraum genauso viele Südarten wie Nordarten, nämlich je 9 Arten. Hier müssen also noch andere Faktoren eine bedeutsame Rolle gespielt haben – vor allem das schweizerische Mittelland mit einer viel stärkeren Intensivierung der menschlichen Nutzung (im Vergleich zum schwierigen Bergland) haben viele Arten in den letzten Jahrzehnten fast vollständig geräumt. Weitere Gründe siehe bei den Bodensee-Arten.

Tab. 8. Klimabedingte Zunahmen auf insgesamt 467 Quadraten zu je 100 qkm in der Schweiz (KNAUS et al. 2011)

	1955 besetzt	1995 besetzt	Kommentar
Baumfalke *Falco subbuteo*	138	223	südeuropäische Libellen eingewandert
Feldlerche *Alauda arvensis*	296	390	Alpengebiet aufgefüllt, Mittelland -60%
Felsenschwalbe *Ptyo.rupestris*	149	270	profitiert von Klimaerwärmung
Wiesenpieper *Anthus pratensis*	21	80	Zuwachs nur Jura und Alpen
Braunkehlchen *Saxi. rubetra*	282	315	nur Jura und Alpen, Mittelland -95%
Schwarzkehlchen *Saxi.torquata*	49	105	Südart
Steinrötel *Monticola saxatilis*	80	164	Südart
Rohrschwirl *Locust.luscinioides*	16	43	Südart
Orpheusspötter *Hippolais polyglotta*	2	60	Südart

Auch aus dem Bodenseegebiet gibt es eindeutige Veränderungsfälle, die sich auf die Klimaerwärmung seit 1990 zurückführen lassen, vor allem bei Überwinterern. Die geringe Temperaturerhöhung um 1–2°C hat hier ausgereicht, um im Winter Schneehöhen über 10 cm und in den Niederungen den Schnee überhaupt zur Seltenheit werden zu lassen, weil nun die Niederschläge auch im Winter als Regen fallen. Seit den 1980er/1990er Jahren überwintern im Bodenseebecken rund tausend Große Brachvögel – das ist eine Verzehnfachung der früheren Winterbestände. Bis 1980 konnten Brachvögel nur am niederschlagsärmeren Untersee überwintern, weil am südlichen Obersee in Alpennähe die doppelt so großen Niederschläge im Winter als Schnee fielen und Schneehöhen von 30 cm keine Seltenheit waren. Bei hohen Wasserständen im Bodensee müssen die Brachvögel aber auf Feuchtwiesen ausweichen – das geht nur bis Schneehöhen von etwa 10 cm (Abb. 3). Selbst an den Schlafplätzen – meist Inseln, Dämme oder Buhnenreihen im See – kommen die Brachvögel zeitweise mit widrigen Bedingungen zurecht, wie Abb. 4 zeigt (TRÖSCH 2003).

Tab. 9. Klimabedingte Abnahmen auf insgesamt 467 Quadraten zu je 100 qkm in der Schweiz (KNAUS et al. 2011)

	1955 besetzt	1995 besetzt	Kommentar
Wachtelkönig *Crex crex*	92	22	Verdichtung Bodenbewuchs
Kiebitz *Vanellus vanellus*	900	100	Verdichtung Bodenbewuchs
Bekassine *Capella gallinago*	43	8	Verdichtung Bodenbewuchs
Brachvogel *Numenius arquata*	23	3	Verdichtung Bodenbewuchs
Steinkauz *Athene noctua*	153	15	Verdichtung erschwert Beutesuche
Wiedehopf *Upopa epops*	193	58	Verdichtung erschwert Beutesuche
Feldlerche *Alauda arvensis*	296	405	starker Rückgang erst nach 1995
Heidelerche *Lullula arborea*	121	58	Verdichtung Bodenbewuchs
Baumpieper *Anthus trivialis*	337	390	Zunahme Alpen, Mittelland -60%
Drosselrohrsänger *Acroc.arundin.*	109	69	zu dichte Schilfhalme
Waldlaubsänger *Phyll. sibilatrix*	230	357	starker Rückgang erst nach 2000
Fitis *Phylloscopus trochilus*	230	248	nach 2000 Rückgang -33%, Nordart
Raubwürger *Lanius excubitor*	142	0	Nordart, Bodenwuchsverdichtung?

Auch die Zahl der am Bodensee überwinternden Zilpzalpe, Hausrotschwänze und Mönchsgrasmücken hat sich mit dem Temperaturanstieg erhöht, wenngleich diese nicht in Schwärmen auftretenden Arten viel schwerer zu erfassen sind als die Brachvögel. Andererseits haben osteuropäische Saatkrähen ihre Winterquartiere weit nach Norden verlegen können, überwintern nur noch in kleiner Zahl im Bodenseeraum und noch weiter südwestlich und sparen dadurch Energie für viele hundert oder sogar tausend Kilometer Zugwege.

Eine indirekte Wirkung des Klimawandels ist die Vorverlegung der Wiesenmahd. Im Vertragsnaturschutz galt lange ein vereinbarter frühester Erstmahdtermin 1. Juni oder sogar 15. Juni als notwendig für den Schutz der Wiesenbrüter. Das ist heute eine Illusion, weil der erste Grasschnitt wegen der meist milden Winter bereits im April erfolgen kann. Welche Folgen diese Vorverlegung auf Wiesenbrüter hat, ist nachvollziehbar. Gehen also Feldlerchen, Wachteln und andere Wiesenbrüter denselben (Irr-) Weg auf die Äcker wie der Kiebitz?

Noch viel gravierender ist ein weitgehend unbeachteter Effekt, den Schweizer Forscher in einem großen Biodiversitätsprojekt in den 1990er Jahren gefunden haben: Die um 1-2°C höheren Temperaturen führen in Verbindung mit der Zunahme des CO_2-Gehaltes der Luft um bisher bereits 40% bei vielen Bodendeckerpflanzen nicht nur zu einem früheren, sondern auch zu einem dichteren und höherem Wachstum. Dieser dichte Gras- und Bodendeckerfilz ist aber kein Lebensraum mehr für viele Bodenbrüter – und vor allem für deren kleine Jungvögel (KÖRNER 1999). In Bayern waren von 29 Brutvogelarten mit negativen Arealveränderungen zwischen 1999 und 2009 von >10% 18

Bodenbrüter, von 49 Arten mit Arealvergrößerungen dagegen nur 11. Viele Vogelarten nehmen deshalb ab, weil die Temperatur- und CO_2-Erhöhungen einen viel dichteren und früheren Bodenbewuchs auf Wiesen und im Wald hervorbringen – das gilt aber nicht für die immer noch relativ zu kühlen Temperaturen im Norden oder in höheren Lagen (KÖRNER 1999).

Abb.3. Großer Brachvogel *Numenius arquata* am 12. Februar 2010 bei 10cm Schnee 180 Ind. in Streuobstwiesen bei Arbon/Kanton Thurgau. Foto: S. Trösch

Abb. 4. Großer Brachvogel *Numenius arquata* am 4. Februar 2012 übernachten 545 Ind. bei Frasnacht/Arbon (Kanton Thurgau) auf dem Eis. -8°C, Pegel KN 317cm, 200m Ufereis. Foto S. Trösch

5. Prognosen

HUNTLEY et al. haben 2007 in ihrem „Climatic Atlas of European Breeding Birds" als erste eine flächendeckende Prognose über die zukünftige Verbreitung der europäischen Brutvogelarten versucht. Damit wurde endlich Neuland betreten, angespornt durch das Vorgehen der Klimaforscher in den letzten 15 Jahren. Nach Meinung auch anderer Autoren wird der Klimawandel zunächst zu größerer Artenvielfalt in Mitteleuropa führen entsprechend der Klimaentwicklung hin zu einer Art Mittelmeerklima mit den dortigen höchsten Vogelartendichten in Europa. Im weiteren Verlauf sei mit extrem sommertrockenem Klima in Mitteleuropa zu rechnen wie dies in Südspanien jetzt schon der Fall ist. Dadurch kommt es zu einer starken Abnahme der Artenvielfalt. Eine Begrenzung der weiteren Temperaturzunahme ist deshalb die bei weitem wichtigste Forderung zur Erhaltung der Biodiversität.
Noch folgenschwerer ist die Entwicklung im hohen Norden. Wer verfolgen konnte, in welchem rasanten Tempo dort die Moore austrocknen, weil sich der Permafrost in tiefere Bodenschichten zurückzieht und wie diese Flächen dann mit den überall präsenten Kiefern zuwachsen oder zu Ackerland umgebrochen werden, der kann vielen noch in Europa brütenden Limikolenarten keine Chancen mehr einräumen. Dabei wird außerdem mehr CO_2 und Methangas freigesetzt und die Klimaerwärmung noch weiter verstärkt. Der Schutz bestimmter einzelner Arten wird in einer klimatisch sich so rasch verändernden Welt immer fragwürdiger und teurer. So werden bereits seit einigen Jahren in Deutschland und in der Schweiz die letzten wenigen Brachvogel- und Kiebitzreviere durch niedrige Elektrozäune gegen Raubwild geschützt (BOSCHERT 2009, SCHIFFERLI 2009, Succow mdl.). Da ist der Schritt zu einem Freilandzoo nicht mehr weit. Naturschutz braucht andere Botschaften.
Aber bildet sich nicht ein neues Gleichgewicht zwischen Klima und Vogelarealen? Das eben kann nicht sein, solange die Klimaentwicklung so dynamisch weitergeht. Eine weitere Temperaturerhöhung um 1-2°C ist nach Meinung der Klimaforscher auch bei sofortigen strikten Gegenmaßnahmen nicht mehr zu verhindern. Deshalb haben die Klimaforscher die UN-Politiker wenigstens davon überzeugen können, eine weltweite Temperaturzunahme um maximal 2°C als absolutes Limit zu setzen, dies wäre eventuell noch beherrschbar.
Selbstverständlich sind für ökologische Veränderungen fast immer mehrere Ursachen verantwortlich. Neben der Klimaerwärmung spielen die Intensivierung der Landnutzung und direkte Eingriffe in Bestände eine – von Art zu Art sehr unterschiedliche – Rolle. Wichtig ist vor allem, dass im Streit um die Hauptursachen des Artenrückgangs endlich der Klimawandel als ein wesentlicher Auslöser erkannt und dies von einer breiten Mehrheit auch politisch vertreten wird. Der Zersplitterung zahlloser Artenschützer die vehement für den Schutz einer – nämlich **ihrer** Art – eintreten, kann nur begegnet werden mit einer positiven und akzeptablen Zielvorgabe, nämlich eine optimale Artenvielfalt pro Fläche zu erhalten bzw. wieder herzustellen.

Zusammenfassung

Seit 1980 überwintern am Bodensee etwa 1000 Große Brachvögel *Numenius arquata* - fast zehnmal mehr als zuvor. Systematisch wurde in der Literatur und auf Reisen nach weiteren Fällen der Verschiebung von Überwinterungsgebieten nach Norden gesucht: im Alpenvorland und vor allem in Spanien gab es zahlreiche Beispiele.
Auch die Brutareale haben sich bei vielen Vogelarten nach Norden ausgedehnt, in Nordfinnland bis zu 600 km. In den Alpen werden innerhalb weniger Jahre zunehmend höhere und damit kühlere Lagen besiedelt. An den südlichen Verbreitungsgrenzen kommt es dagegen zur Ausdünnung und schließlich Räumung großer Gebiete, z.B. beim Kiebitz *Vanellus vanellus* im Alpenvorland.
Hauptursache für diese Veränderungen ist die Klimaerwärmung. Fast alle Arealverschiebungen beginnen in den 1980er/1990er Jahren mit dem deutlichen Anstieg der Durchschnittstemperaturen. Die Erwärmung wirkt in der Regel nicht direkt. In Nordfinnland bleiben die Seen vier Wochen länger eisfrei, in Südspanien verändern sich die Niederschläge in Menge und Intensität, in Mitteleuropa wird vor allem die Bodenvegetation dichter: Wiesen wachsen schneller und höher und sind für Wiesenbrüter kaum noch besiedelbar. Nördlich vom Polarkreis erobern Sträucher und Bäume die Moore, weil sich der Permafrost in die Tiefe zurückzieht. In diesem dynamischen Geschehen sind neue Naturschutzkonzepte gefragt – Elektrozäune gegen Prädatoren sind keine Lösung.

Dank

S. Trösch stellte die Abbildungen 1, 3 und 4 zur Verfügung, G. Armbruster seinen Exkursionsbericht von 1985, G. Knötzsch viele Daten vom Saatkrähendurchzug. H.-G. Bauer übersetzte die Zusammenfassung. C. Schuster besorgte neueste spanische Literatur und G. Armbruster und G. Segelbacher neue Zusammenstellungen aus Finnland. H. Jacoby , M. Peintinger und S. Reiner halfen bei Computerproblemen. Meine Frau unterstützte mich intensiv auf allen Reisen. Allen danke ich ganz herzlich.

Literatur

Bauer, K. M. & U. N. Glutz von Blotzheim. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 1. Frankfurt a. M. – Bauer, K. M. & U. N. Glutz von Blotzheim. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 2. Frankfurt a. M. – Bauer, K. M. & U. N. Glutz von Blotzheim. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 3. Frankfurt a. M. – Bauer, H.-G., M. Boschert & J. Hölzinger (1995): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd.5 Atlas der Winterverbreitung. Stuttgart. – Bauer, H.-G., M. Peintinger, G. Heine & U. Zeidler (2005): Veränderungen der Brutvogelbestände am Bodensee – Ergebnisse der halbquantitativen Gitterfeldkartierungen 1980, 1990 und 2000.

Vogelwelt 126: 141–160. – BAUER, H.-G., G. HEINE, M. SCHMOLZ, H. STARK & S. WERNER (2010): Ergebnisse der landesweiten synchronen Wasservogelerfassungen in Baden-Württemberg im November 2008 und Januar 2009. Ornithol. Jh. Bad.-Württ. 26: 95–220. – BEZZEL, E. & S. SCHUSTER (2010): Reagieren wärmeliebende Vogelarten in Bayern nicht auf die Klimaerwärmung? Ornithol. Mitt. 62: 349–354. – BEZZEL, E., I.GEIERSBERGER, G. v. LOSSOW & R. PFEIFER (2005): Brutvögel in Bayern. Stuttgart. – BOSCHERT, M. (2009): Der Große Brachvogel (*Numenius arquata*) im Naturschutzgebiet „Elzwiesen". In: Das Natur- und Landschaftsschutzgebiet „Elzwiesen". Naturschutz am südlichen Oberrhein 5: 111–118.
DE CEBALLOS VAZQUEZ, B. (2005): Field Guide to the birds of Donana. Fundacion Donana.
GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Aarau. – GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1971): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 4. Frankfurt a. M. – GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1973): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 5. Frankfurt a. M. – GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1975): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 6. Wiesbaden. – GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1977): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 7. Wiesbaden. – GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1982): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 8. Wiesbaden. – GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 9. Wiesbaden. – GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1985): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 10. Wiesbaden. – GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1988): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 11. Wiesbaden. – GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1991): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 12. Wiesbaden. – GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1993): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 13. Wiesbaden. – GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1997): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 14. Wiesbaden.
HEINE, G., H. JACOBY, H. LEUZINGER & H. STARK (1999): Die Vögel des Bodenseegebietes. Ornithol. Jh. Bad.-Württ. 14/15: I-VII, 1-847. – HERRANDO, S., L.BROTONS, J. ESTRADA, S. GUALLAR & M. ANTON (2011): Catalan Winter Bird Atlas 2006-2009. Lynx Barcelona. – HÖLZINGER, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd. 1.1, 1.2, 1.3: Gefährdung und Schutz. Stuttgart. – HÖLZINGER, J. (1997): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd. 3.2: Singvögel 1. – HÖLZINGER, J. (1999): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd. 3.1: Singvögel 1. Stuttgart. – HÖLZINGER, J. & M. BOSCHERT (2001): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd. 2.2: Nicht-Singvögel 2. Stuttgart. – HÖLZINGER, J. & U. MAHLER (2001): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd. 2.3: Nicht-Singvögel. Stuttgart. – HÖLZINGER, J. & H.-G. BAUER (2011): Die Vögel Baden-Württembergs. Bd. 2.0: Nicht-Singvögel 1.1. Stuttgart. – HUNTLEY, B., R. GREEN, Y. COLLINGHAM & S. WILLIS (2007): A climatic atlas of European breeding birds. Barcelona.
JACOBY, H., G. KNÖTZSCH & S. SCHUSTER (1970): Die Vögel des Bodenseegebietes. Ornithol. Beob. 67, Beiheft.
KILZER, R. & V. BLUM (1991): Atlas der Brutvögel Vorarlbergs. Bregenz. – KILZER, R., G. WILLI & G. KILZER (2011): Atlas der Brutvögel Vorarlbergs. Hohenems-Wien. – KNAUS, P., R. GRAF, J. GUELAT, V. KELLER, H. SCHMID & N. ZBINDEN (2011): Historischer Brutvogelatlas Schweiz. Sempach. – KÖRNER, CHR. (1999): Biologische Folgen der CO_2-Erhöhung. Biol. in unserer Zeit 29: 353-363.
LEMOINE, N., H.-G. BAUER, M. PEINTINGER & K. BÖHNING-GAESE (2007): Effects of climate and land-use change on species abundance in a Central European bird community. Conserv. Biol. 21: 495-503. – LUHMANN, H.-J. (2009): Die Struktur der Herausforderung durch den menschen-

gemachten Klimawandel. In Tagungsband. Klimawandel – Globale Herausforderung des 21. Jahrhunderts. Darmstadt.
MAUMERY, L., L. VALLOTON & P. KNAUS (2007): Die Vögel der Schweiz. Sempach – Montmollin.
NYYSSÖNEN , O. (1998): Birdwatching in Sodankylä. Kemijärvi.
PETERSON ,R., G. MOUNTFORT & P. HOLLOM (1961): Die Vögel Europas. Hamburg & Berlin.
REICHHOLF, J. (2006): Klimaerwärmung: Wie reagierten wärmeliebende Vogelarten in Bayern? Ornithol. Mitt. 58: 76 -82. – RÖDL,T. B.-U.RUDOLPH, I. GEIERSBERGER, K.WEIXLER & A.GÖRGEN (2012): Atlas der Brutvögel in Bayern 2005–2009. Stuttgart.
SATTLER, T., E. REY & H. SCHMID (2009): Verbreitung und Populationsentwicklung des Kiebitzes *Vanellus vanellus* in der Schweiz 2005 – 2008. Ornithol. Beob. 106: 263–274. – SCHIFFERLI, L., O. RICKENBACH, A. KOLLER & M. GRÜEBLER (2009): Massnahmen zur Förderung des Kiebitzes *Vanellus vanellus* im Wauwiler Moos (Kanton Luzern): Schutz der Nester vor Landwirtschaft und Prädation. Ornithol. Beob. 106: 311–326. – SCHUSTER, S. (1964): Ornithologische Beobachtungen auf einer Radtour durch Fenno-Skandinavien. Sterna 6: 78 -80. – SCHUSTER, S., V. BLUM, H. JACOBY, G. KNÖTZSCH, H. LEUZINGER, M. SCHNEIDER, E. SEITZ & P. WILLI (1983): Die Vögel des Bodenseegebietes. Konstanz. – SCHUSTER, S. (2003): Der Große Brachvogel – im Bodenseegebiet Verlierer und gleichzeitig Gewinner der Klimaänderung. Naturschutz zw. Donau und Bodensee 2: 17- 19. – SCHUSTER, S. (2010): Zunahme der Winterbeobachtungen des Zilpzalps am westlichen Untersee. Ornithol. Beob. 107: 211-213. – SEO I Bird Life (2012): Atlas de las aves en invierno en Espana 2007-2010. Madrid. – STORK, H.-J. (2011): Zur Historie der Überwinterung russischer Krähen in Berlin (Tagungsbericht). Vogelwarte 49: 238-239. – SVENSSON, L., P. GRANT, K. MULLARNEY & D. ZETTERSTRÖM (1999): Kosmos-Vogelführer. Stuttgart.
TRÖSCH, S. (2003): Der Große Brachvogel als zunehmender Wintergast im Bodenseegebiet. OAG Bodensee.
VIRKKALA, R., R. HEIKKINEN, N. LEIKOLA & M. LUOTO (2011): Northward density shift of bird species in boreal protected areas due to climate change. Boreal Environment Research 16: 2–13. – VOOUS, K. H. (1962): Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung. Hamburg und Berlin.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Ökologie der Vögel. Verhalten Konstitution Umwelt

Jahr/Year: 2013/2014 (2017)

Band/Volume: 35-36

Autor(en)/Author(s): Schuster Siegfried

Artikel/Article: Arealverschiebungen durch den Klimawandel 401-422