

Herrn Prof. Dr. Bruno Bruderer gewidmet

Aus dem Basellandschaftlichen Natur- und Vogelschutzverband BNV

## Herbstlicher Tagzug auf der Beringungsstation Ulmethöchi im Jura: Veränderungen in den Fangzahlen über 40 Jahre (1966–2005)

Fränzi Korner-Nievergelt, Pius Korner-Nievergelt, Edi Baader, Luzius Fischer, Werner Schaffner und Matthias Kestenholz



KORNER-NIEVERGELT, F., P. KORNER-NIEVERGELT, E. BAADER, L. FISCHER, W. SCHAFFNER & M. KESTENHOLZ (2007): Diurnal autumn migration at the ringing station Ulmethöchi in the Jura mountains: changes in the number of captures over 40 years (1966–2005). *Ornithol. Beob.* 104: 3–32.

Autumn migrants were caught at Ulmethöchi (Basle-Country, Switzerland) with constant netting effort since 1966. Additional systematic observations of free-flying migrating birds were conducted at the same place since 1988. Thus, the ringing station Ulmethöchi yields one of the longest running monitoring scheme of migrant birds in Central Europe. In this study, we analysed the long-term trends of the number of migrants for 46 common bird species.

The numbers of migrants counted by the systematic observations correlated well with the number of birds caught in the nets. The ratio between observed and caught birds did not change over the years 1988–2005 for any species. Therefore, we assumed that the trappability did not change significantly over the years and the numbers of caught birds give an unbiased picture of the trends in the numbers of migrating birds.

The total numbers caught in the nets did not change over the years 1966–2005. The average number of birds caught per day was  $58.7 \pm 30.6$  (mean  $\pm$  standard deviation). 10 (21.7 %) species showed a positive, 9 (19.6 %) species a negative trend, and 27 (58.7 %) species showed no trend. Species with increasing numbers of migrants were primarily forest species, whereas species with decreasing numbers breed in farmland or human settlements. The trends of the numbers of migrants at Ulmethöchi correlated well with the trends of breeding populations in Europe for 20 species. Exceptions were Grey Wagtail and European Greenfinch. These species showed positive trends on their breeding grounds but decreasing numbers of migrants at Ulmethöchi. This could indicate a change in migratory behaviour towards a higher proportion of resident individuals within the population. In many farmland species the number of migrants at Ulmethöchi broke down in the early 1970s, i.e. Common Redstart, Eurasian Tree Sparrow, Common Linnet and Yellowhammer. Although recent publications suggest a positive trend in breeding populations for these species, the number of migrants at Ulmethöchi is still far below the numbers before the collapse.

Fränzi Korner-Nievergelt und Pius Korner-Nievergelt, oikostat, Ausserdorf 43, CH–6218 Ettiswil; Edi Baader, Luzius Fischer, Werner Schaffner und Matthias Kestenholz<sup>1</sup>, Basellandschaftlicher Natur- und Vogelschutzverband BNV, Postfach 533, CH–4410 Liestal; <sup>1</sup>aktuelle Adresse: Schweizerische Vogelwarte, CH–6204 Sempach, E-Mail matthias.kestenholtz@vogelwarte.ch

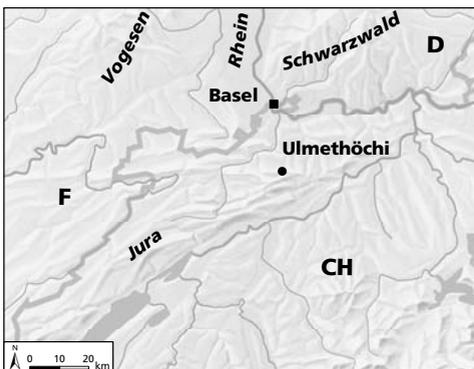
Auf der Ulmethöchi (Kanton Basel-Landschaft, Schweiz) werden seit 1966 unter konstanten Bedingungen Vögel gefangen und beringt. Fangzahlen von Durchzüglern auf Beringungsstationen können zur Beurteilung von Populationstrends beitragen (Berthold et al. 1998, Dunn & Ralph 2004, Berthold & Fiedler 2005). Bei konstanten Fangverhältnissen kann der Verlauf von Fangzahlen die Entwicklung der Brutbestände in den Herkunftsländern abbilden (Berthold et al. 1998). Der Fang auf dem Zug erfasst auch Arten, die aufgrund ihrer Biologie anderweitig schwierig zu beobachten sind, oder Vögel aus Gebieten, die für eine Bestandsaufnahme nicht zugänglich sind.

Für die Erhaltung der Biodiversität in Europa ist es wichtig, die Bestandsentwicklung der Vogelarten genau zu verfolgen (Bauer & Berthold 1997). Analysen der Populationschwankungen können Hinweise auf mögliche Ursachen für Populationseinbrüche geben und zu Lösungsansätzen führen. Je länger eine Bestandsüberwachung dauert, desto wertvoller sind die Schlüsse, die man aus den Aufzeichnungen

ziehen kann. Die Daten der Beringungsstation Ulmethöchi liefern eine der längsten konstant erhobenen Datenreihen über die Populationen von Vogelarten in Mitteleuropa.

Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass Fangzahlen von in Netzen gefangenen Vögeln durch subtile Änderungen in der Netzstellung und der Vegetationsstruktur um die Netze herum beeinflusst werden und deshalb langfristige Trends verfälscht sein können (Harrison et al. 2000, Mallory et al. 2004, Hochachka & Fiedler in Vorb.). Dunn & Ralph (2004) empfehlen deshalb, neben der Beringung weitere Methoden für die Bestandszählungen zu verwenden. Auf der Ulmethöchi wurden seit 1982 parallel zur Beringung systematische Sichtbeobachtungen durchgeführt. Die Vollständigkeit der Daten ab 1988 erlaubt es, die zwei Methoden, Fang und Sichtbeobachtungen, zu vergleichen und breiter abgestützte Angaben für die Populationstrends zu machen.

In dieser Arbeit befassen wir uns zuerst mit der Verlässlichkeit der Fangzahlen auf der Ulmethöchi. Dann untersuchen wir, ob und wie sich die Fangzahlen in den letzten 40 Jahren veränderten.



**Abb. 1.** Lageplan der Ulmethöchi (© Basiskarte: Institut für Kartographie ETH Zürich). – *Geographical map of Ulmethöchi.*

## 1. Material und Methoden

### 1.1. Vogelzugbeobachtung auf der Ulmethöchi

Die Ulmethöchi (47° 23' N, 7° 39' E) ist ein Pass im nördlichen Faltenjura in der Nordwestschweiz auf 973 m ü.M. oberhalb von Lauwil (Kanton Basel-Landschaft; Abb. 1). Seine Ausrichtung ist ENE–WSW. Nach S wird der Pass vom 1132 m hohen Geitenberg flankiert, der Teil einer von E nach W verlaufenden Jura-Bergkette ist. Im N steht der fast 1000 m hohe Aletenchof. Geitenberg und Aletenchof zusammen bilden einen Trichter, der die im Herbst von NE kommenden Zugvögel über die Ulmethöchi lenkt (Bruderer 1966; Abb. 2).

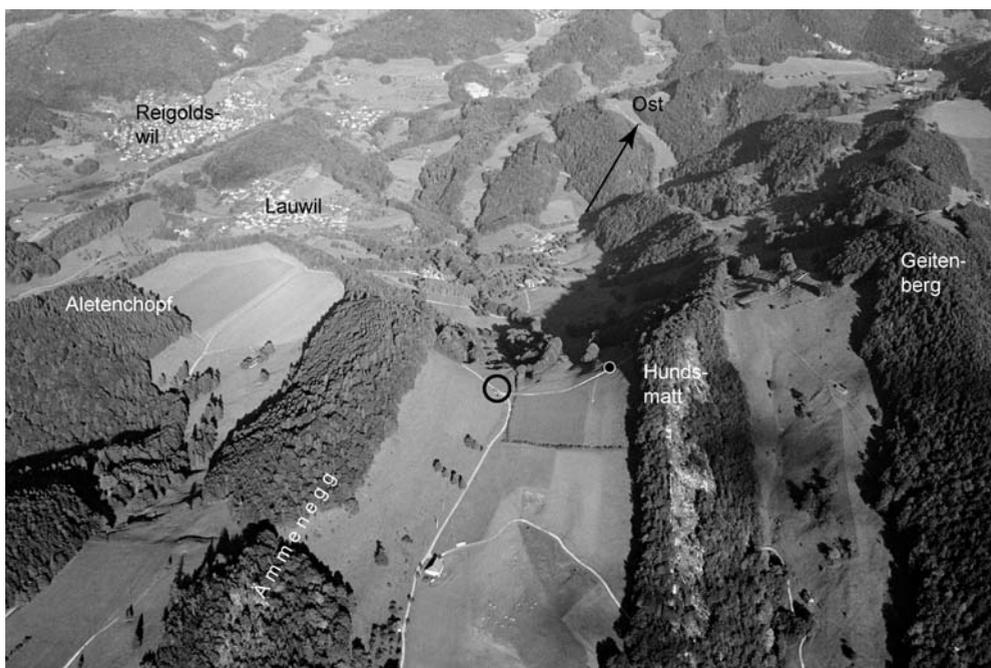
Seit 1962 wird der herbstliche Tagzug auf der Ulmethöchi systematisch durch Fang und Beringung erfasst. Anfänglich wurde während jeweils 1–3 Wochen im Oktober, ab 1966 während 4 oder 5 Wochen und seit 1988 während 6 Wochen von Ende September bis Anfang November beringt (Abb. 3). Damit die Fangzahlen zwischen den Jahren vergleichbar sind, verwendeten wir für die Berechnung der Langzeit-trends nur Daten seit 1966 und nur zwischen dem 27. September und dem 22. Oktober (Abb. 3). Ausser 1967, 1968, 1970 und 1974 war die Station in allen Jahren in dieser Zeitspanne durchgehend in Betrieb.

Der Vogelzug wurde ab 1982 zusätzlich zur Beringung mit systematischen Sichtbeobachtungen erfasst. In den ersten Jahren wurden nur Greifvögel systematisch gezählt, ab 1988 auch

die Kleinvögel. Die Beobachtungszahlen werden in einer separaten Arbeit ausgewertet. Hier dienen sie dazu, die Verlässlichkeit der Fangzahlen abzuschätzen.

Die Fanganlage (Abb. 4) umfasst gesamthaft 150 Netzmeter. 13 Netze von 6 m Länge stehen auf offener Weide; sie spannen sich in drei Reihen quer über den Pass. Vor einem freistehenden Baum steht auf der E-Seite ein 7 m hohes und 6 m langes Hochnetz. In einer längs zum Pass verlaufenden Hecke sind 11 Netze von 6 m Länge gespannt. Alle Netze stehen senkrecht zur Zugrichtung.

Die Netze waren rund um die Uhr offen, ausser wenn die Witterungsverhältnisse den Fang nicht erlaubten. An solchen Tagen wurde nur sehr schwacher oder kein Zug beobachtet (Bruderer 1966, eigene Beob.). Deshalb kann

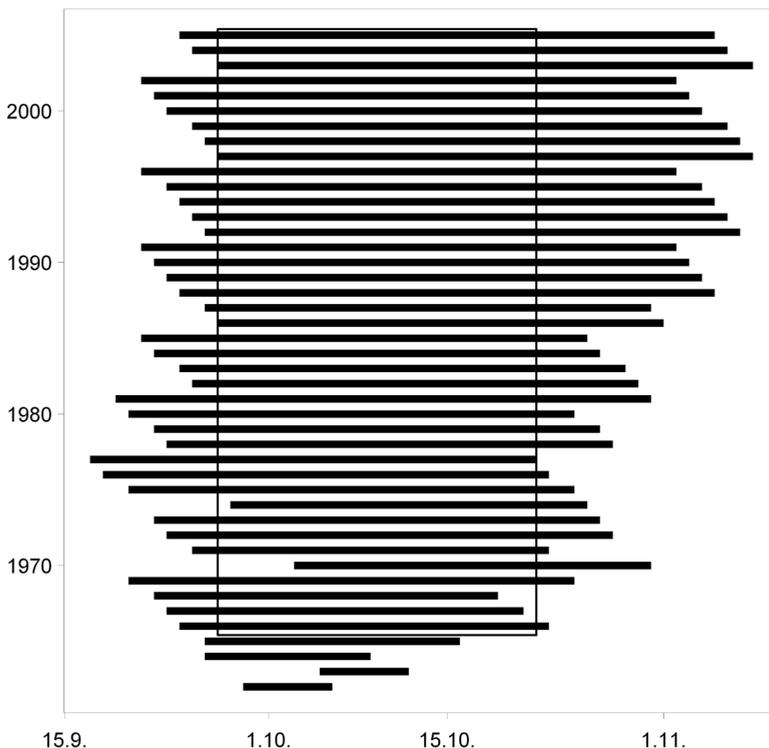


**Abb. 2.** Luftbild vom Geländesattel der Ulmethöchi mit Blick von W nach E. Pfeil = Himmelsrichtung Osten, Kreis = Beringungscontainer auf der Passhöhe, Punkt = Beobachtungsstandort für Sichtbeobachtungen sowie Standort für die Aufnahme der Abb. 4. Aufnahme vom 28. September 2002, R. Furler. – *Aerial view from west to east: The pass of the ringing site Ulmethöchi in the centre is framed by the Jura mountain ridges of Ammenegg (left) and Hundsmatt (right). Arrow = Eastern direction, circle = ringing hut, dot = site for the visual observations and site for taking the picture in figure 4. 28 September 2002.*

angenommen werden, dass ein konstanter Anteil auf der Ulmethöchi durchziehender Vögel gefangen wurde. Die ganze Netzanlage war aus Distanz einsehbar (Abb. 4) und wurde tagsüber von der frühen Morgendämmerung bis zum Eindunkeln stetig überwacht; 3–4 h nach Sonnenuntergang erfolgte ein Kontrollgang. Falls ausnahmsweise Vögel gefangen wurden, erfolgte ein weiterer Kontrollgang 1 h später.

Die Netzstellung blieb seit 1966 praktisch unverändert. 1993 wurden die Nylonnetze aus Japan durch solche eines italienischen Lieferanten ersetzt. Die Maschenweite von 19 mm blieb dabei unverändert. Ob die Netzmarke einen Einfluss auf die Fangwahrscheinlichkeit ausübt, ist bisher noch nicht bekannt (W. Fied-

ler, pers. Mitt.). In der Auswertung der Fangzahlen konnten wir keine sprunghaften Veränderungen ab 1993 erkennen. Die Weide wurde in der gesamten Periode landwirtschaftlich genutzt und hat sich nur wenig verändert. Der Bergahorn und die Hecke wurden regelmässig auf die jeweilige Netzhöhe zurückgeschnitten, so dass grosse Veränderungen im Fangerfolg durch sich verändernde Vegetation um die Netze herum unwahrscheinlich sind (Hochachka & Fiedler in Vorb.). Auch in der weiteren Umgebung der Ulmethöchi hat es bezüglich Bewaldung und Landschaftsstruktur keine wesentlichen Veränderungen gegeben, die einen Einfluss auf die über den Pass ziehenden Vögel erwarten liessen.



**Abb. 3.** Dauer der Vogelzugberingung auf der Ulmethöchi pro Jahr, 1962–2005. Ab 1982 wurden für Greifvögel und ab 1988 für Singvögel jeweils in denselben Perioden zusätzliche systematische Sichtbeobachtungen durchgeführt. In der Box sind die Beobachtungstage markiert, die für die Analyse der Langzeittrends verwendet wurden. – *Time periods of ringing activity at Ulmethöchi per year, 1962–2005. Raptors have been systematically observed during the same periods since 1982 and passerines since 1988. The box identifies the periods analysed in this article.*



**Abb. 4.** Blick auf die Ulmethöchi von Süden her (Standort s. Abb. 2). Die Zugvögel fliegen im Herbst von Osten (rechts) her über den Sattel. Von der Fanganlage sind das Hochnetz vor dem Bergahorn (rechts im Bild), die drei Netzreihen auf der Weide und Einzelnetze entlang der Hecke zu sehen (die Netzstangen sind zur Verdeutlichung teilweise nachgezeichnet). Links am Weg steht der fahrbare Container (Pfeil), in dem die Vögel beringt werden. Aufnahme vom 31. Oktober 2005, M. Kestenholz. – *The Jura mountain pass Ulmethöchi with most of the nets (some poles reinforced for clarity). Migrants fly from east (right) over the pass in autumn. There is a high net (6 m long, at 7 m height) in front of the sycamore tree (to the right), three net rows on the pasture (78 m in total) and 11 single nets (6 m each) along the hedge. All nets are perpendicular to the migration direction. The hut where the birds are ringed is marked by an arrow. 31<sup>st</sup> October 2005.*

Die Beringung wurde nach den Richtlinien der Schweizerischen Vogelwarte Sempach durchgeführt. Fang und Beringung der Vögel erfolgten mit Bewilligung der Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons Basel-Landschaft, später des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL).

### 1.2. Auswahl der Arten

Seit 1962 wurden auf der Ulmethöchi 97 Arten beringt. Die meisten davon sind Singvögel (Anhang 1). Zahlenmässig dominieren Finken- und Meisen.

Für die Analysen der Veränderung der Fangzahlen im Zeitraum 1966–2005 wurden Arten

ausgewählt, von denen seit 1966 und zwischen dem 27. September und dem 22. Oktober mindestens 30 Individuen gefangen wurden.

### 1.3. Auswertungen

Das Jahrestotal jeder Art wurde durch die Anzahl Tage mit Beringungstätigkeit geteilt (26 Tage für alle ausser 4 Jahre; Abb. 3). Daraus resultierte eine mittlere Anzahl Fänglinge pro Tag für das entsprechende Jahr zwischen dem 27. September und dem 22. Oktober (relative Fangzahl).

Um den Repräsentationswert der Fangzahlen abzuschätzen, berechneten wir für Arten mit mindestens 50 Fänglingen und 1000 Beobach-

tungen (9 Arten; Tab. 1) den Pearson's Korrelationskoeffizienten zwischen der relativen Fangzahl und der relativen Zahl der beobachteten Vögel. Dabei wurde der zeitliche Trend vorgängig in beiden Zahlenreihen herausgenommen, um Scheinkorrelationen über die Zeit zu vermeiden. Zusätzlich ermittelten wir für jede Art das Verhältnis zwischen der Anzahl gefangener und beobachteter Individuen und trugen dieses Verhältnis gegen das Jahr auf. Diese Darstellung ermöglicht es abzuschätzen, ob sich die Fang- oder die Beobachtungswahrscheinlichkeit (Verhältnis gefangener zu beobachteter Individuenzahl) über die Jahre verändert hat.

Um die Bestandsentwicklung über die letzten 40 Jahre aufzuzeigen, trugen wir die rela-

tive Fangzahl gegen das Jahr auf und legten einen Glätter darüber (nicht-parametrischer Kernel-Glätter, Freiheitsgrad = 10). Für jede Art rechneten wir einen linearen Trend mittels einfacher linearer Regression, um längerfristige Änderungen in den Fangzahlen zu beschreiben. Für die Berechnung der prozentualen Änderungen verwendeten wir die mittlere relative Fangzahl aus allen Jahren als Referenzwert und drückten die Änderung des Erwartungswertes aus der linearen Regression zwischen 1966 und 2005 in Prozenten des Referenzwertes aus.

Um zu testen, ob die Fangzahlen regelmäßige periodische Schwankungen aufweisen, erstellten wir für jede Art einen Autokorrelationsplot. Im Autokorrelationsplot werden die Korrelationen der Fangzahlen mit den Fangzahlen

**Tab. 1.** Korrelation (Pearson's Korrelationskoeffizient  $r$ ) zwischen der Zahl gefangener und beobachteter Individuen pro Art, Anzahl Fänge ( $n$  Fang) und Sichtbeobachtungen ( $n$  Sicht) sowie das Verhältnis zwischen Anzahl gefangener und beobachteter Durchzügler auf der Ulmethöchi und dessen Trend (Steigung  $b$  der linearen Regression) über die Jahre 1988 bis 2005. Signifikante Werte ( $p < 0,05$ ) sind fett markiert. n.s. = nicht signifikant. – Correlation (Pearson's correlation coefficient  $r$ ) between the numbers of captured and observed migrants at Ulmethöchi, 1988–2005. Significant correlations ( $p < 0.05$ ) are in bold. « $n$  Fang» = number of birds captured, « $n$  Sicht» = number of birds observed. The last two columns give the proportion of birds captured/birds observed over all 18 years (1988–2005) with the yearly range, and the trend (linear regression) of this proportion over the 18 years (regression coefficient  $b$  and  $p$ -value). n.s. = not significant. Only species with  $n$  caught  $\geq 50$  and  $n$  observed  $\geq 1000$  were included.

Art	Korrelation Fang – Sicht ( $r$ für $p < 0,1$ )	$n$ Fang	$n$ Sicht	Verhältnis Fang/Sicht (Spannweite einzelner Jahre)	Trend Fang/Sicht ( $b$ für $p < 0,1$ )
Heckenbraunelle <i>Prunella modularis</i>	n.s.	189	1584	0,119 (0,023; 1,333)	0,024 $p = 0,080$
Misteldrossel <i>Turdus viscivorus</i>	<b>0,71</b> $p = 0,001$	55	11693	0,005 (0; 0,012)	n.s.
Eichelhäher <i>Garrulus glandarius</i>	<b>0,97</b> $p < 0,001$	168	5274	0,032 (0; $\infty$ )	n.s.
Star <i>Sturnus vulgaris</i>	<b>0,61</b> $p = 0,007$	73	13114	0,006 (0; 0,021)	<b>-0,001</b> $p = 0,036$
Girlitz <i>Serinus serinus</i>	<b>0,47</b> $p = 0,047$	226	2782	0,081 (0,026; 1,12)	-0,021 $p = 0,081$
Distelfink <i>Carduelis carduelis</i>	n.s.	371	26329	0,014 (0,003; 0,030)	n.s.
Erlenzeisig <i>Carduelis spinus</i>	<b>0,82</b> $p < 0,001$	3947	82118	0,048 (0,017; 0,080)	n.s.
Hänfling <i>Carduelis cannabina</i>	n.s.	50	18265	0,003 (0; 0,009)	n.s.
Kernbeisser <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	<b>0,67</b> $p = 0,002$	244	39681	0,006 (0; 0,016)	n.s.

in den vorangegangenen Jahren dargestellt. Für die Berechnung der Autokorrelationen wurde ein allenfalls vorhandener linearer Trend vor­gängig herausgenommen.

Durchzugsschwerpunkte wurden als arithmetisches Mittel aus den Fangtagen berechnet und Veränderungen über die Jahre mit einer linearen Regression ermittelt. Für diese Analyse wurden die Jahre 1967, 1968, 1970 und 1974 nicht einbezogen, da in diesen Jahren nicht vollständig vom 27. September bis zum 22. Oktober beringt worden war. Es wurden nur Arten verwendet, die mindestens 175 Fänglinge aufwiesen.

Die Auswertungen wurden mit dem Statistikpaket R 2.0.0 (Dalgaard 2002, R Development Core Team 2004) durchgeführt.

## 2. Ergebnisse

### 2.1. Vergleich gefangener und beobachteter Vögel

Bei 6 von 9 untersuchten Arten korrelierte die Anzahl Sichtbeobachtungen zwischen 1988 und 2005 mit der Anzahl gefangener Vögel mit Korrelationskoeffizienten bis zu 0,97 (Tab. 1). Das Verhältnis zwischen der Anzahl gefangener und beobachteter Vögeln lag zwischen 0,003 und 0,119. Es hat sich bei keiner Art ausser dem Star über die Jahre verändert (Tab. 1). Die signifikante Abnahme beim Star kam vor allem durch den Fang kleiner Schwärme 1988 und 1995 zu Stande. Würden diese Schwärme als nur ein Individuum gezählt, so bestände kein signifikanter Trend mehr (lineare Regression,  $p = 0,09$ ). Wird das Verhältnis von gefangenen zu beobachteten Individuen für alle Arten aus Tab. 1 berechnet, so ergibt sich keine Veränderung über die Jahre 1988–2005 (lineare Regression, Steigung  $b = 0,0003$ ,  $p = 0,48$ ).

**Tab. 2.** Prozentuale Veränderung der durchschnittlichen Anzahl Fänglinge pro Tag für die Periode 27. September bis 22. Oktober zwischen 1966 und 2005. Die Arten sind nach Trend und prozentualer Veränderung sortiert. Signifikante Veränderungen sind fett hervorgehoben. Für die Berechnung der prozentualen Veränderung s. Kap. 1.3. Trend: + = signifikante Zunahme, • = keine signifikante Veränderung, – = signifikante Abnahme. Adj.  $R^2$  = Anteil durch das Jahr erklärter Varianz in den Fangzahlen,  $n$  = Anzahl gefangener Vögel. – Trends in the number of captured birds during the period 27 September to 22 October between 1966 and 2005 at Ulmethöchi. Species ordered according to their trends and percentage of change. Significant trends are emphasised in bold. Trend: + = significant positive trend, • = no significant trend, – = significant negative trend. «Veränderung» = change of expected number of birds according to the regression between 1966 and 2005 in percent of the mean number of birds caught; adj.  $R^2$  = proportion of variance in capture rate explained by year;  $n$  = number of birds caught.

Art	Trend	Veränderung	adj. $R^2$	p	n
Kernbeisser <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	+	<b>+332</b>	0,36	<0,001	261
Misteldrossel <i>Turdus viscivorus</i>	+	<b>+256</b>	0,14	0,011	64
Buntspecht <i>Dendrocopos major</i>	+	<b>+186</b>	0,14	0,011	32
Zaunkönig <i>Troglodytes troglodytes</i>	+	<b>+151</b>	0,37	<0,001	346
Schwanzmeise <i>Aegithalos caudatus</i>	+	<b>+151</b>	0,14	0,011	222
Mönchsgrasmücke <i>Sylvia atricapilla</i>	+	<b>+110</b>	0,16	0,006	196
Erlenzeisig <i>Carduelis spinus</i>	+	<b>+111</b>	0,10	0,029	6361
Amsel <i>Turdus merula</i>	+	<b>+79</b>	0,22	0,001	1176
Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>	+	<b>+49</b>	0,09	0,030	3669
Hausrotschwanz <i>Phoenicurus ochruros</i>	+	<b>+31</b>	0,08	0,041	1611
Bergpieper <i>Anthus spinoletta</i>	•	+106	0,02	0,186	97
Wintergoldhähnchen <i>Regulus regulus</i>	•	+102	0,04	0,113	1139
Kleiber <i>Sitta europaea</i>	•	+100	0,02	0,176	73
Tannenmeise <i>Parus ater</i>	•	+96	0,02	0,184	5894
Blaumeise <i>Parus caeruleus</i>	•	+75	0,02	0,199	6576

Tab. 2. (Fortsetzung)

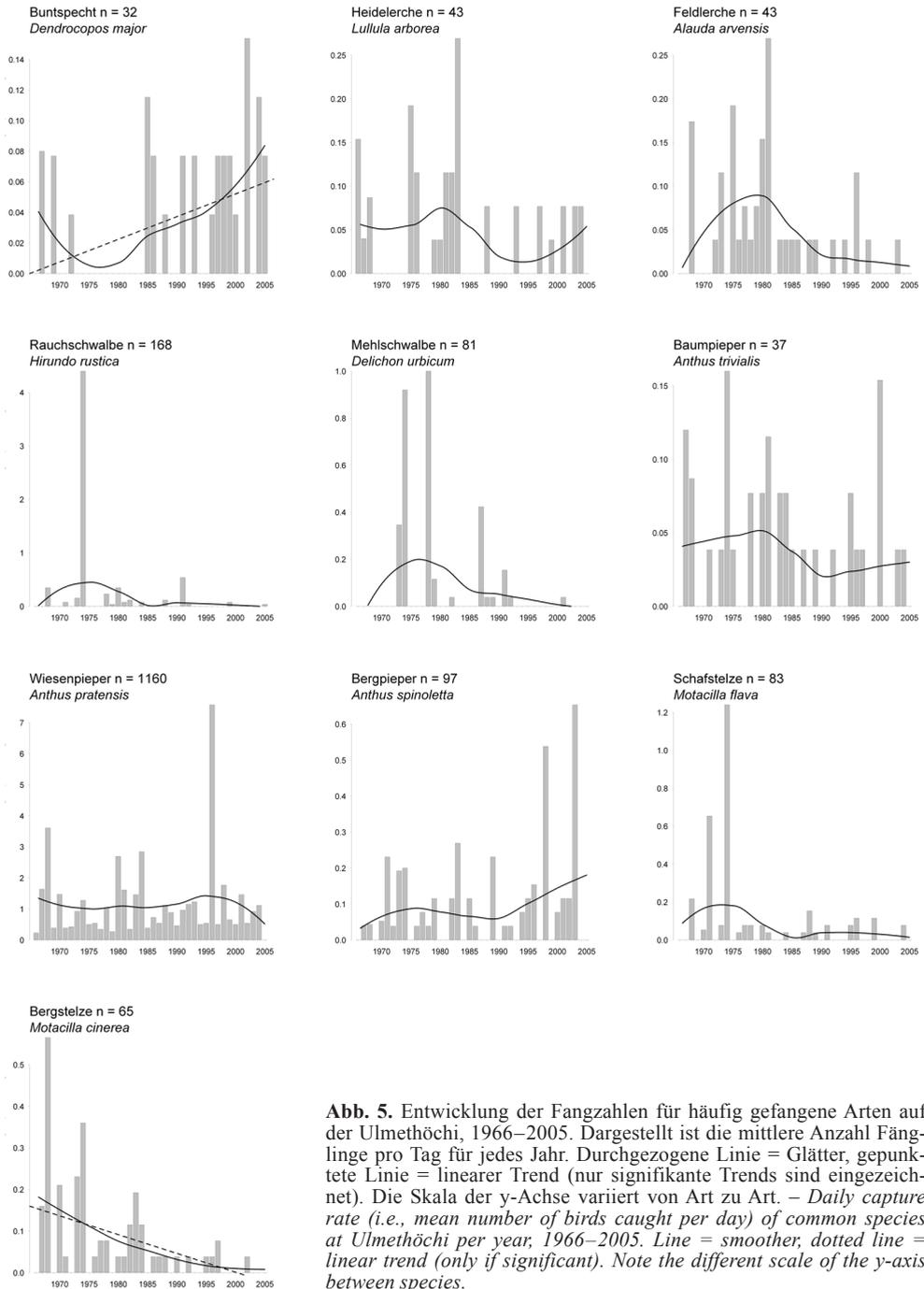
Art	Trend	Veränderung	adj. R <sup>2</sup>	p	n
Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	•	+60	0,6	0,065	16233
Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>	•	+56	0,03	0,132	431
Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	•	+27	0	0,670	36
Singdrossel <i>Turdus philomelos</i>	•	+27	0,01	0,257	1173
Girlitz <i>Serinus serinus</i>	•	+16	0	0,719	412
Sommergoldhähnchen <i>Regulus ignicapilla</i>	•	+9	0	0,799	403
Wiesenpieper <i>Anthus pratensis</i>	•	+9	0	0,889	1160
Sumpfmiese <i>Parus palustris</i>	•	+5	0	0,898	161
Kohlmeise <i>Parus major</i>	•	-5	0	0,927	6675
Eichelhäher <i>Garrulus glandarius</i>	•	-7	0	0,954	453
Bergfink <i>Fringilla montifringilla</i>	•	-29	0	0,620	974
Baumpieper <i>Anthus trivialis</i>	•	-66	0	0,329	37
Heckenbraunelle <i>Prunella modularis</i>	•	-67	0,06	0,078	456
Wacholderdrossel <i>Turdus pilaris</i>	•	-74	0	0,317	35
Star <i>Sturnus vulgaris</i>	•	-76	0,03	0,130	202
Heidelerche <i>Lullula arborea</i>	•	-76	0	0,353	43
Feldlerche <i>Alauda arvensis</i>	•	-138	0,05	0,083	43
Gimpel <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	•	-143	0,07	0,061	105
Rotdrossel <i>Turdus iliacus</i>	•	-166	0,07	0,058	34
Mehlschwalbe <i>Delichon urbicum</i>	•	-193	0,02	0,207	81
Schafstelze <i>Motacilla flava</i>	•	-229	0,04	0,107	83
Rauchschwalbe <i>Hirundo rustica</i>	•	-260	0,01	0,249	168
Gartenrotschwanz <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	-	-115	0,07	0,049	79
Hänfling <i>Carduelis cannabina</i>	-	-132	0,13	0,012	153
Grünfink <i>Carduelis chloris</i>	-	-134	0,10	0,029	101
Bachstelze <i>Motacilla alba</i>	-	-135	0,12	0,015	320
Distelfink <i>Carduelis carduelis</i>	-	-188	0,26	<0,001	1998
Haussperling <i>Passer domesticus</i>	-	-211	0,15	0,009	60
Goldammer <i>Emberiza citrinella</i>	-	-233	0,23	0,001	153
Bergstelze <i>Motacilla cinerea</i>	-	-264	0,19	0,003	65
Feldsperling <i>Passer montanus</i>	-	-293	0,18	0,003	74

## 2.2. Veränderung der Fangzahlen

In den Jahren 1966–2005 wurden im Zeitraum 27. September bis 22. Oktober pro Tag durchschnittlich  $58,7 \pm 30,6$  Vögel (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung) gefangen. Diese durchschnittliche Fangzahl hat sich im ganzen Zeitraum nicht verändert (lineare Regression, Steigung  $b = 0,68$ ,  $p = 0,11$ ).

27 Arten zeigten keine Veränderung in den Fangzahlen über die Jahre. 10 Arten verzeichneten eine signifikante Zunahme und 9 eine Abnahme (Tab. 2, Abb. 5).

Der Buchfink wies regelmässige periodische Schwankungen auf (Abb. 6): Die Anzahl Fänge korrelierte stark positiv mit der Anzahl Fänge im Vorjahr und war negativ mit der Anzahl Fänge von vor 4 Jahren korreliert. Dies bedeutet, dass die Buchfinkfangzahlen eine Periode von rund 8 Jahren aufwiesen (Abb. 6). Bei keiner anderen Vogelart konnten wir, basierend auf dem Autokorrelationsdiagramm, regelmässige Schwankungen erkennen.



**Abb. 5.** Entwicklung der Fangzahlen für häufig gefangene Arten auf der Ulmethöchi, 1966–2005. Dargestellt ist die mittlere Anzahl Fänge pro Tag für jedes Jahr. Durchgezogene Linie = Glätter, gepunktete Linie = linearer Trend (nur signifikante Trends sind eingezeichnet). Die Skala der y-Achse variiert von Art zu Art. – Daily capture rate (i.e., mean number of birds caught per day) of common species at Ulmethöchi per year, 1966–2005. Line = smoother, dotted line = linear trend (only if significant). Note the different scale of the y-axis between species.

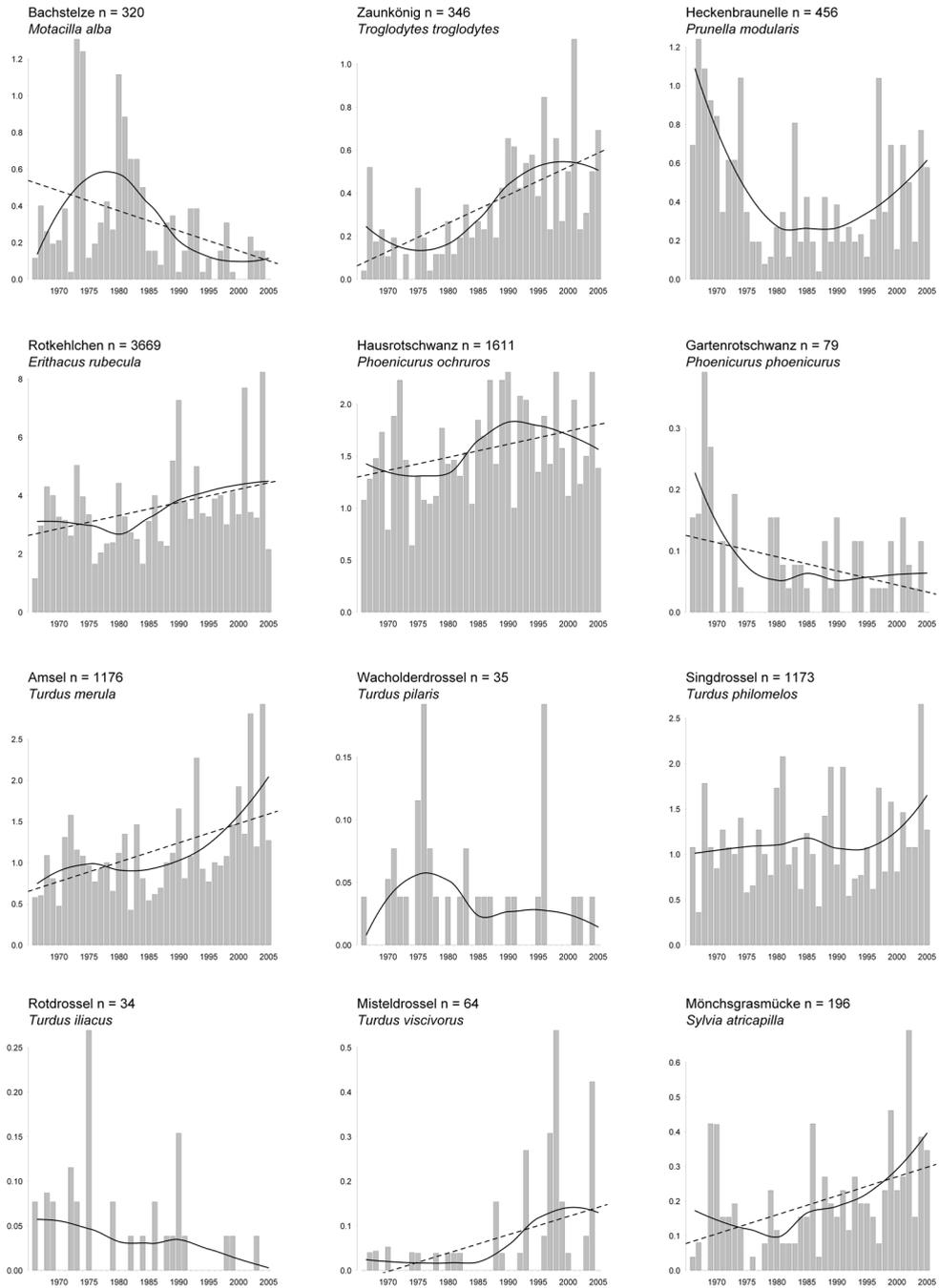


Abb. 5. (Fortsetzung)

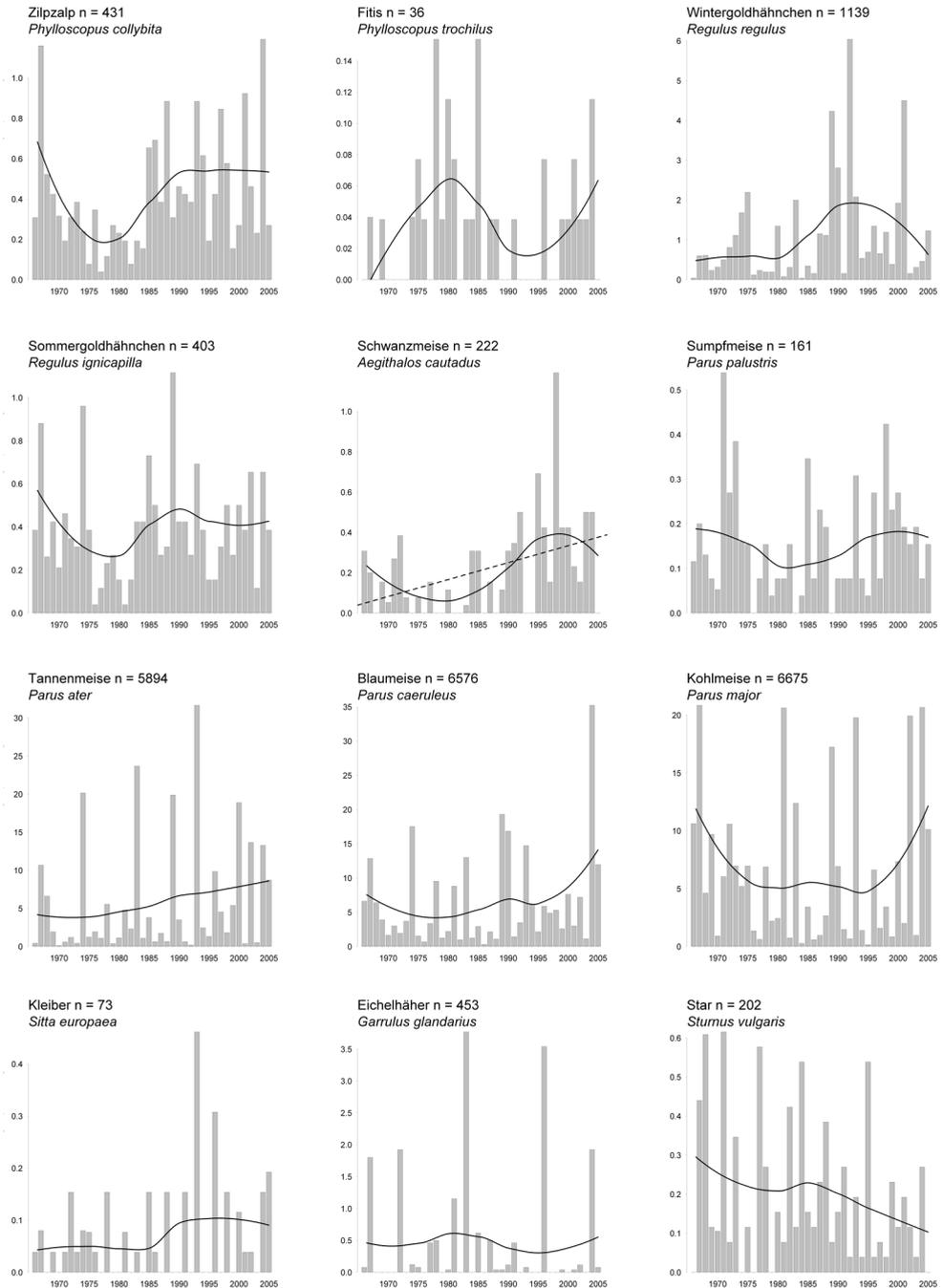


Abb. 5. (Fortsetzung)

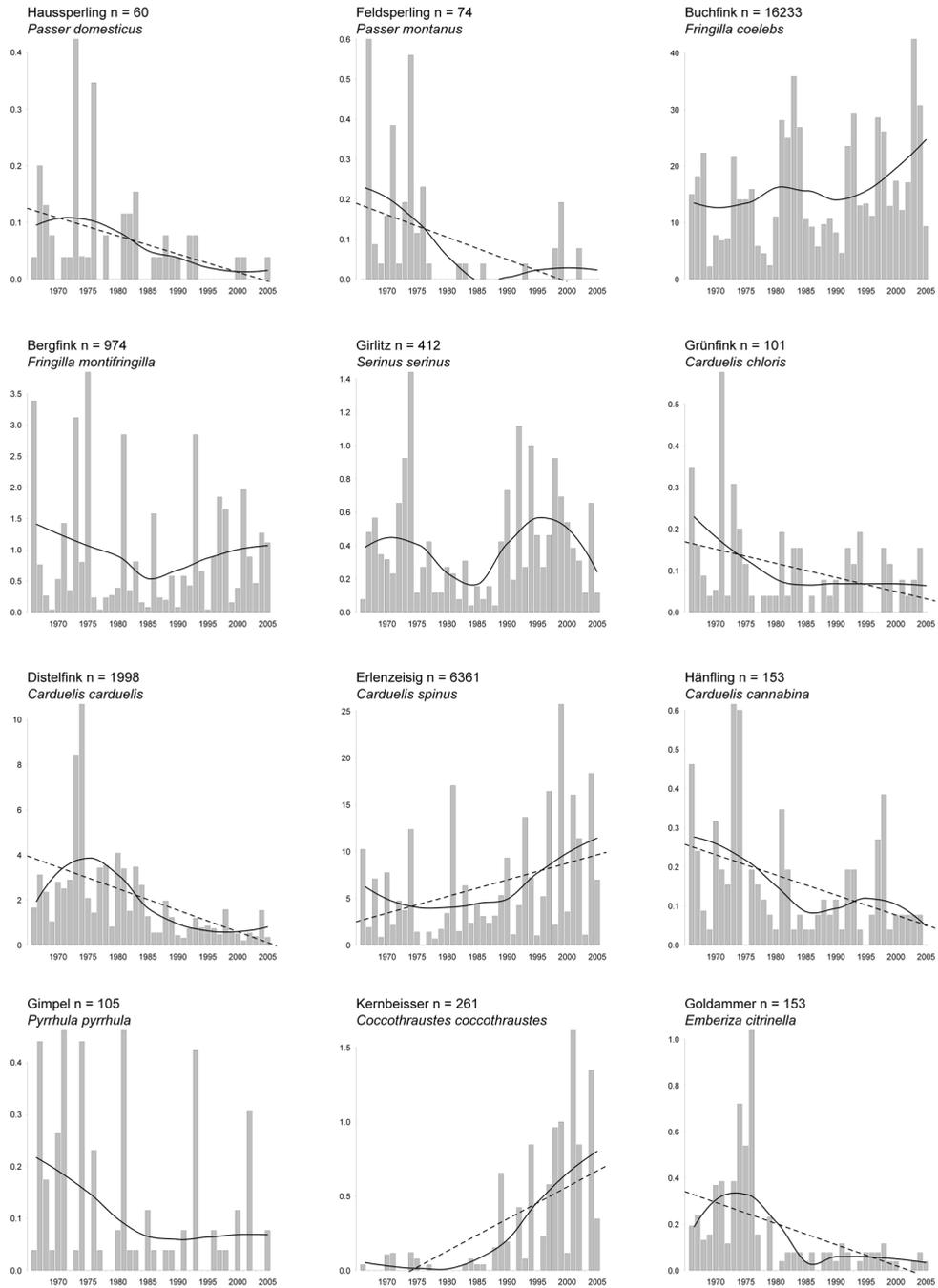
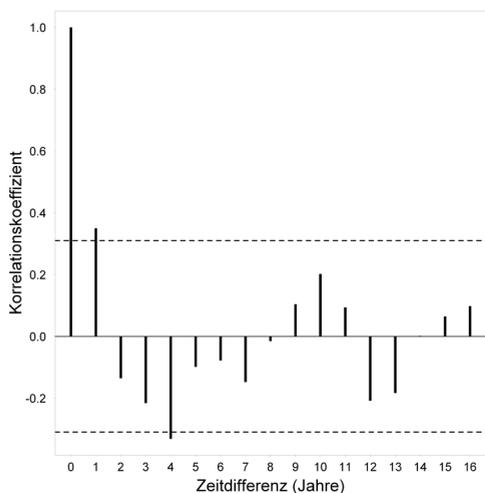


Abb. 5. (Fortsetzung)



**Abb. 6.** Autokorrelationen der Fangzahlen des Buchfinken mit Fangzahlen aus Vorjahren. Die gestrichelten Linien geben das Signifikanzniveau wieder. – *Autocorrelation of the numbers of caught Common Chaffinches with the number of birds caught in the preceding years. The number of caught Chaffinches is highly correlated with the numbers 1 year before and negatively correlated with the numbers 4 years before. This means that the numbers of caught Chaffinches show a periodicity of 8 years.*

### 2.3. Herkunft der auf der Ulmethöchi gefangenen Vögel

Trotz relativ wenigen Ringfunden aus der Brutzeit kann abgeschätzt werden, dass die Brutgebiete der auf der Ulmethöchi gefangenen Sing-

vögel hauptsächlich zwischen der Schweiz und dem östlichen Mittel- und Nordosteuropa liegen (Abb. 7). Eine Ausnahme stellt der nomadische Erlenzeisig dar. Von Hausrotschwanz, Zilpzalp und Star liegen lediglich Brutzeitfunde aus unter 100 km vor.

### 2.4. Veränderung der Durchzugsschwerpunkte

Zwischen 1966 und 2005 haben sich die Durchzugsschwerpunkte für 5 von 25 Arten signifikant verspätet (Tab. 3). Beim Star beträgt die Veränderung des Durchzugsschwerpunkts 10 Tage, bei der Bachstelze 8 Tage, beim Wintergoldhähnchen 6 Tage, bei der Blaumeise 5 Tage und beim Distelfinken 4 Tage. Bei folgenden Arten ergab sich keine Verschiebung des Durchzugsschwerpunkts ( $p > 0,1$ ): Wiesenpieper, Zaunkönig, Rotkehlchen, Hausrotschwanz, Amsel, Singdrossel, Mönchsgrasmücke, Zilpzalp, Sommergoldhähnchen, Schwanzmeise, Tannenmeise, Kohlmeise, Eichelhäher, Feldsperling, Buchfink, Bergfink, Girlitz und Kernbeisser.

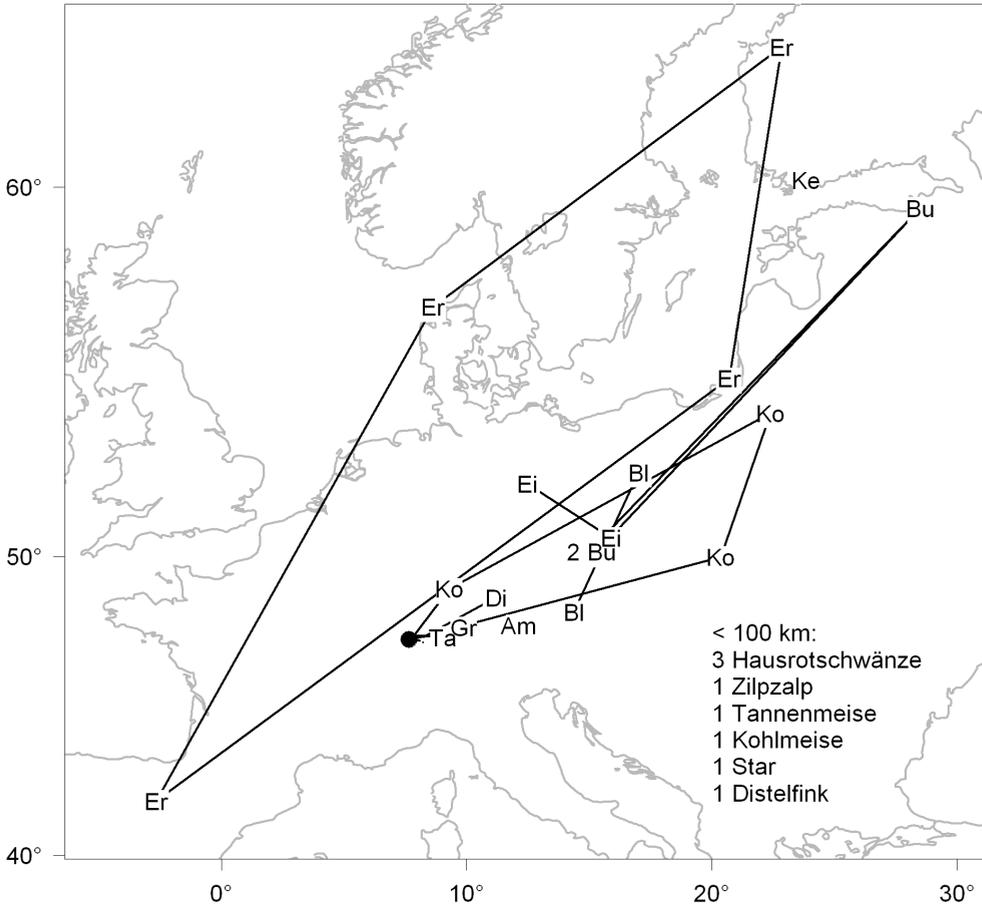
## 3. Diskussion

### 3.1. Vergleich der Anzahl gefangener und beobachteter Vögel

Die Korrelationen zwischen den Fangzahlen und der Anzahl beobachteter Vögel zwischen 1988 und 2005 waren bei den meisten Arten relativ hoch (Tab. 1), während das Verhältnis ge-

**Tab. 3.** Verschiebung des Durchzugsschwerpunkts in Tagen für die Periode 27. September bis 22. Oktober zwischen 1966 und 2005. Signifikante Verschiebungen sind fett hervorgehoben. Adj.  $R^2$  = Anteil durch das Jahr erklärter Varianz im Durchzugsschwerpunkt,  $n$  = Anzahl Vögel. – *Change in mean passage time in days during the period 27 September to 22 October between 1970 and 2000 at Ulmethöchi. Significant changes are emphasised in bold. Only species with  $n > 175$  were included. «Verschiebung» = change, adj.  $R^2$  = proportion of variance in mean passage time explained by year,  $n$  = number of birds.*

Art	Verschiebung	adj. $R^2$	p	n
Bachstelze	<b>+7,9</b>	0,15	0,0155	320
Heckenbraunelle	+3,7	0,07	0,071	456
Wintergoldhähnchen	<b>+5,7</b>	0,10	0,032	1139
Blaumeise	<b>+4,7</b>	0,11	0,029	6576
Star	<b>+9,7</b>	0,11	0,036	202
Distelfink	<b>+4,1</b>	0,09	0,039	1998
Erlenzeisig	-4,1	0,06	0,089	6361



**Abb. 7.** Sämtliche Ringfunde und Beringungsorte zur Brutzeit (Monate Mai und Juni) von auf der Ulmethöchi beringten oder kontrollierten Singvögeln. Für mehrere Arten ist das Konvexpolygon um die Fund- bzw. Beringungsorte gezeichnet. Brutzeitfunde aus weniger als 100 km Distanz sind nicht eingezeichnet. Am = Amsel, Bl = Blaumeise, Bu = Buchfink, Di = Distelfink, Ei = Eichelhäher, Er = Erlenzeisig, Gr = Grünfink, Ke = Kernbeisser, Ko = Kohlmeise, Ta = Tannenmeise. – *All ringing recoveries and ringing locations in the breeding season (May and June) of passerines ringed or controlled at Ulmethöchi. The convex polygon of the recovery locations is drawn for several species. Recoveries from less than 100 km are not depicted. Am = Common Blackbird, Bl = Blue Tit, Bu = Common Chaffinch, Di = European Goldfinch, Ei = Eurasian Jay, Er = Eurasian Siskin, Gr = European Greenfinch, Ke = Hawfinch, Ko = Great Tit, Ta = Coal Tit; Hausrotschwänze = Black Redstarts, Zilpzalp = Common Chiffchaff, Tannenmeise = Coal Tit, Kohlmeise = Great Tit, Star = Common Starling, Distelfink = European Goldfinch.*

fängener Vögel zu beobachteten Vögeln stark variierte (0,3 bis über 12 %).

Bei der Heckenbraunelle wurden proportional zu den Beobachtungen mehr Vögel gefangen als bei den anderen Arten. Für diese und andere optisch oder akustisch unauffällige

Arten können wir annehmen, dass die Beringungszahlen repräsentativer sind für die effektiv über den Pass ziehenden Vögel als die Zahlen der Sichtbeobachtungen (Dunn & Ralph 2004). Starke Korrelationen zwischen Fang und Beobachtung wiesen hauptsächlich mittelgros-

se Vögel auf, die gut zu beobachten sind, sich mit Flugrufen bemerkbar machen, tief über Boden ziehen und sich gut in den Netzen fangen lassen (Eichelhäher, Star, Girlitz, Erlenzeisig, Kernbeisser). Eher erstaunlich waren die guten Korrelationen zwischen den beiden Zählmethoden für Arten, die zu einem sehr kleinen Anteil gefangen wurden (Misteldrossel, Star). Unklar erscheint die schlechte Korrelation beim Hänfling; bei dieser Art ist es schwer abzuschätzen, welche Zählmethode repräsentativer ist.

Auf der Ulmethöchi scheinen sich die Fangwahrscheinlichkeiten (gemessen als Verhältnis zwischen der Anzahl gefangener und beobachteter Individuen) für keine der untersuchten Arten zwischen 1988 und 2005 verändert zu haben. Dies deutet auf konstante Fangbedingungen hin, und wir dürfen annehmen, dass die ermittelten Langzeittrends nicht durch sich verändernde Fangeffizienz verfälscht sind.

Vorteile von Fangzahlen gegenüber Sichtbeobachtungen sind die hohe Entdeckungswahrscheinlichkeit von optisch schwer zu erfassenden Arten und insbesondere auch der Ausschluss des Beobachtereinflusses (Dunn & Ralph 2004). Ungeeignet für die Beschreibung von Populationsentwicklungen ist der Fang bei Arten, die mit Netzen schlecht gefangen werden (alle grossen Arten oder hoch ziehende Arten, z.B. Lerchen).

### 3.2. Veränderungen der Fangzahlen

Die hier präsentierten Fangzahlen stammen von Vögeln, die auf ihrem Wegzug während einer Passüberquerung gefangen worden sind. Die Zahl der Vögel, die auf dem Herbstzug die Ulmethöchi überfliegen, hängt unter anderem ab von der aktuellen Wetterlage (Bruderer 1967), von der Grösse der Brutpopulation (Jenni & Naef-Daenzer 1986, Dunn & Ralph 2004, Berthold & Fiedler 2005), vom Anteil wegziehender Vögel sowie von landschaftlichen Faktoren im Anflug auf den Pass (Gatter 2000) und in unmittelbarer Umgebung der Fangnetze (Jenni et al. 1996, Hochachka & Fiedler in Vorb.). Die Entwicklung der Fangzahlen auf der Ulmethöchi darf deshalb nicht vorbehaltlos als Spiegel der Entwicklung der Vogelpopulationen in Mitteleuropa interpretiert werden.

Trotzdem können sie, zusammen mit anderen Erhebungen, zu einem besseren Verständnis der Veränderungen von Populationen beitragen.

Die Gesamtfangzahlen auf der Ulmethöchi haben sich zwischen 1966 und 2005 nicht verändert. Die Fangzahlen auf der Insel Mettnau, einer Beringungsstation in einem Feuchtgebiet am Bodensee, gingen zwischen 1972 und 2003 markant zurück (Berthold & Fiedler 2005). Die unterschiedliche Entwicklung der Fangzahlen auf der Ulmethöchi und der Mettnau könnte ihre Ursache in der Artzusammensetzung oder der Vegetation in der Netzumgebung haben. Während auf der Mettnau viele Langstreckenzieher gefangen werden, überwiegen auf der Ulmethöchi die Standvögel und Kurzstreckenzieher. Langstreckenzieher haben in Mitteleuropa in den letzten Jahrzehnten einen Bestandsrückgang erlitten (Berthold et al. 1998, Berthold & Fiedler 2005). Kurzstreckenzieher und Standvögel hingegen scheinen von den zunehmend milderen Wintern zu profitieren (Berthold 1991, Jenni & Kéry 2003). Auf der Mettnau ist mit dem Aufwachsen der Vegetation die Fangwahrscheinlichkeit einiger Vogelarten gesunken (Hochachka & Fiedler in Vorb.). Ein solcher Effekt ist auf der Ulmethöchi vermutlich nicht vorhanden, da der Bergahorn und die Hecke regelmässig auf Netzhöhe zurückgeschnitten wurden.

#### 3.2.1. Habitat und Zugstrategie

Arten, deren Fangzahlen auf der Ulmethöchi zugenommen haben, sind hauptsächlich Waldbewohner, während Arten mit negativem Trend hauptsächlich im Kulturland und im Siedlungsraum leben (Tab. 4). Die Brutbestände vieler waldbewohnender Vogelarten veränderten sich in Mitteleuropa in den letzten Jahrzehnten aufgrund von Veränderungen in der Waldbewirtschaftung, von Naturschutzmassnahmen, Veränderungen in der Waldstruktur (Immissionschäden) oder klimatischen Veränderungen (Wegglar & Widmer 2001b, Draeger 2004, Flade & Schwarz 2004).

Die Veränderungen können lokal sehr unterschiedlich sein (vgl. zum Beispiel Draeger 2004 mit Wegglar & Widmer 2001b). Der Rückgang der Kulturlandarten in Mitteleuropa

**Tab. 4.** Habitat, Zugtyp und Populationsrends aus vier schweizerischen, drei deutschen und zwei europäischen Untersuchungen. Habitat: A = Alpen, G = Gewässer, K = Kulturland, S = Siedlung, W = Wald, div. = diverse. Zugtyp: S = Standvogel, K = Kurzstreckenzieher, L = Langstreckenzieher. Bv. = Brutvogelpopulation, Dz. = Durchzügler, ZH = Kanton Zürich, BoS = Bodensee, Me = Mettnau; Vergl. = der Trend wurde aus einem Vergleich der Brutbestände zwischen den angegebenen Jahren berechnet, Trend = der Trend beruht auf jährlichen Populationsmessungen der angegebenen Zeitspanne; Populations-trend: + = positiver Trend, • = kein Trend, - = negativer Trend, n = keine Angaben vorhanden, fl = fluktuierend. Quellen inkl. Methode: (1) Schmid et al. (1998): Vergleich der Anzahl besetzter Atlasquadrate, (2) Schmid et al. (2001): Synthese aus diversen Datenquellen, (3) Zbinden et al. (2005a, b): Swiss Bird Index SBI, (4) Weggler & Widmer (2001a): Bestandsschätzungen mittels Linientaxierung, (5) Flade & Schwarz (2004): Revierkartierungen, (6) Bauer et al. (2005b): Linientaxierung, (7) Berthold & Fiedler (2005): Fangzahlen auf dem Herbstdurchzug in einem Rasgebiet, (8) Hagemeyer & Blair (1997): Synthese aus Daten der meisten europäischen Länder, (9) BirdLife International (2004): Synthese aus Daten aller europäischen Länder: - *Habitat, migration strategy and population trends from four Swiss, three German and two European studies*. Habitat: A = Alps, G = water bodies, K = cultivated land, S = human settlements, W = forest, div. = various habitats; «Zugtyp»: S = resident, K = short-distance migrant, L = long-distance (trans-Saharan) migrant. Bv. = breeding population, Dz. = migrants, ZH = canton Zurich, BoS = Lake Constance, Me = Mettnau; «Vergl.» = trend obtained from a comparison of the breeding population between the years indicated, «Trend» = trend based on yearly population monitoring; population trends: + = positive trend, • = no trend, - = negative trend, n = no data, fl = fluctuating.

	Habi- tat	Zug- typ	Schweiz			Deutschland			Europa			
			Bv. Vergl. 1972–76 vs. 1993–96 <sup>1</sup>	Bv. Trend 1984– 2000 <sup>2</sup>	Bv. Trend 1990– 2004 <sup>3</sup>	Bv. ZH Vergl. 1986–88 vs. 1999 <sup>4</sup>	Bv. Trend 1989– 2003 <sup>5</sup>	Bv. BoS Vergl. 1980 vs. 2000 <sup>6</sup>	Dz. Me Trend 1972– 2003 <sup>7</sup>	Bv. Trend 1970– 1990– 2000 <sup>9</sup>		
<b>Arten mit positivem Trend auf der Ulmethöchi</b>												
Buntspecht	W	S/K	•	+	+	•	+	+	+	n	+	•
Zaunkönig	W	S/K	•	•	+	+	+	+	+	•	•	+
Rotkehlchen	W	S/K	•	+	+	+	+	+	+	•	•	+
Hausrotschwanz	div.	S/K	•	+	+	n	+	+	+	•	+	+
Amsel	W	S/K	•	•	+	•	+	+	+	•	+	+
Misteldrossel	W	S/K	•	+	+	•	+	+	•	n	•	•
Mönchsgrasmücke	W	S/K	+	•	•	+	+	+	+	+	•	+
Schwanzmeise	W	S/K	+	•	•	+	+	+	+	n	+	•
Erlenzeisig	W	S/K	•	•	•	n	n	+	+	n	+	fl
Kermbisser	W	S/K	+	+	•	-	-	+	+	n	+	•
<b>Arten ohne Trend auf der Ulmethöchi</b>												
Heidelereche	K	S/K	-	-	•	n	+	•	•	n	-	-
Feldlerche	K	S/K	•	-	-	n	n	n	n	n	-	-
Rauchschwalbe	K	L	•	(-)	-	-	-	-	-	n	-	-
Mehlschwalbe	S	L	•	•	-	-	-	-	-	n	-	-
Baumpieper	K	L	-	-	-	-	-	-	-	n	-	-
Wiesenpieper	K	S/K	+	+	•	n	n	•	•	n	•	•

Tab. 4. (Fortsetzung)

Habitat	Zug- typ	Schweiz				Deutschland				Europa	
		Bv. Vergl. 1972–76 vs. 1993–961	Bv. Trend 1984– 20002	Bv. Trend 1990– 20043	Bv. ZH Vergl. 1986–88 vs. 19994	Bv. Trend 1989– 20035	Bv. BoS Vergl. 1980 vs. 20006	Dz. Me Trend 1972– 20037	Bv. Trend 1970– 19908	Bv. Trend 1990– 20009	
Bergpieper <i>Anthus spinoletta</i>	A	•	•	•	n	n	n	n	•	•	
Schafstelze <i>Motacilla flava</i>	K	–	•	+	•	n	–	n	–	–	
Heckenbraunelle <i>Prunella modularis</i>	W	•	•	•	•	+	–	n	+	•	
Wacholderdrossel <i>Turdus pilaris</i>	K	•	•	•	•	•	–	n	+	•	
Singdrossel <i>Turdus philomelos</i>	W	•	•	–	•	+	–	n	•	•	
Rotdrossel <i>Turdus iliacus</i>	W	n	n	n	n	n	n	n	–	•	
Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>	W	•	•	+	+	+	–	n	•	•	
Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	W	–	–	–	n	–	–	n	•	–	
Wintergoldhähnchen <i>Regulus regulus</i>	W	•	•	+	•	+	+	n	•	•	
Sommeregoldhähnchen <i>Regulus ignicapilla</i>	W	+	+	•	•	+	–	n	+	•	
Sumpfschneise <i>Parus palustris</i>	W	•	•	+	+	+	•	n	–	–	
Tannenmeise <i>Parus ater</i>	W	•	•	+	+	+	+	n	•	•	
Blaumeise <i>Parus caeruleus</i>	W	+	+	+	+	+	+	n	•	•	
Kohlmeise <i>Parus major</i>	W	•	•	+	+	+	•	n	•	•	
Kleiber <i>Sitta europaea</i>	W	•	•	+	•	+	+	n	•	•	
Eichelhäher <i>Garrulus glandarius</i>	W	•	•	+	•	+	+	n	•	•	
Star <i>Sturnus vulgaris</i>	K	–	–	–	–	–	–	n	•	–	
Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	W	•	•	+	–	+	–	n	•	•	
Bergfink <i>Fringilla montifringilla</i>	W	n	n	n	n	n	n	n	•	•	
Girlitz <i>Serinus serinus</i>	S	n	n	+	+	+	n	n	•	•	
Gimpel <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	W	•	–	•	–	•	–	n	•	•	
Arten mit negativem Trend auf der Ulmethöchi											
Bergstelze <i>Motacilla cinerea</i>	G	•	+	•	n	n	•	n	+	•	
Bachstelze <i>Motacilla alba</i>	div	•	–	•	•	–	–	n	•	•	
Gartenrotschwanz <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	K	•	–	–	–	+	–	n	–	•	
Hausperling <i>Passer domesticus</i>	S	•	–	•	–	n	–	n	–	–	
Feldsperling <i>Passer montanus</i>	K	•	+	•	•	n	•	n	•	•	
Grünfink <i>Carduelis chloris</i>	S	+	+	•	–	n	–	n	+	•	
Distelfink <i>Carduelis carduelis</i>	S	•	•	–	•	n	–	n	•	+	
Hänfling <i>Carduelis camabina</i>	K	•	–	•	–	n	–	n	•	–	
Goldammer <i>Emberiza citrinella</i>	K	+	•	+	+	n	–	n	–	–	

ist vielfach belegt. Am Bodensee haben die Brutbestände der Bodenbrüter des Kulturlandes zwischen 1980 und 2000 markant abgenommen (Bauer et al. 2005b). Der kombinierte Index für die Bestandsentwicklung von Brutvögeln im Schweizer Kulturland weist zwischen 1990 und 2003 einen negativen Trend auf (Zbinden et al. 2005b).

Im Siedlungsraum ist die Entwicklung weniger eindeutig. Im Kanton Zürich nahmen die spezialisierten Brutvögel der Siedlungen (Rauchschwalbe, Mehlschwalbe, Gartenrotschwanz, Gartengrasmücke, Trauerschnäpper und Haussperling) ab, während anspruchslose Arten (Türkentaube, Hausrotschwanz, Mönchsgrasmücke, Zilpzalp, Sommergoldhähnchen, Blaumeise, Gartenbaumläufer, Elster und Girlitz) zunahm (Weggler & Widmer 2000b).

Von den sechs Langstreckenziehern ist die Zahl der Fänge auf der Ulmethöchi nur bei einer Art, dem Gartenrotschwanz, zurückgegangen. Rauchschwalbe, Mehlschwalbe, Baumpieper, Schafstelze und Fitis zeigen stabile Fangzahlen, obwohl deren Brutbestände in Mitteleuropa stark rückläufig sind (Tab. 4, Hagemeyer & Blair 1997, BirdLife International 2004, Bauer et al. 2005b, Zbinden et al. 2005b). Vermutlich wurde für diese Arten ein negativer Trend in den Fangzahlen durch starke jährliche Schwankungen verdeckt (s. Kap. 3.2.3).

Winkler (1999) bezeichnet acht der hier untersuchten Arten als «Invasionsvögel» (Buntspecht, Schwanzmeise, Tannenmeise, Blaumeise, Kohlmeise, Kleiber, Eichelhäher, Kernbeisser). Drei dieser Arten haben zugenommen (Buntspecht, Schwanzmeise, Kernbeisser), der Rest weist stabile Fangzahlen auf. Es könnte sein, dass invasionsartige Zugbewegungen zugenommen haben, oder dass Arten mit flexiblen Zugstrategien in einer sich klimatisch verändernden Welt gut zu recht kommen (Chan 2005).

Langfristige Veränderungen im Zugverhalten oder der Wetterverhältnisse zur Zugzeit können dazu führen, dass die Entwicklung der Fangzahlen auf der Ulmethöchi von der Entwicklung der Brutpopulation abweicht. Eine Verspätung des Herbstdurchzugs, wie sie für einige Kurzstreckenzieher beobachtet wurde (Jenni & Kéry 2003, Hüppop & Hüppop 2005),

könnte auf der Ulmethöchi bei einigen Arten für den Trend in den Fangzahlen verantwortlich sein, ihn verstärken (Bachstelze, Distelfink, Erlenzeisig) oder einem allfälligen Trend entgegenwirken (Heckenbraunelle, Wintergoldhähnchen, Blaumeise, Star; Tab. 3).

### 3.2.2. Arten mit zunehmenden Fangzahlen

Die Fangzahlen von Buntspecht, Zaunkönig, Rotkehlchen, Hausrotschwanz, Amsel, Misteldrossel, Mönchsgrasmücke, Schwanzmeise, Erlenzeisig und Kernbeisser nahmen zwischen 1966 und 2005 zu. Für die Misteldrossel haben sich die Sichtbeobachtungen zwischen 1990 und 2005 verdoppelt (lineare Regression,  $p = 0,03$ ), während sie sich bei Erlenzeisig und Kernbeisser nicht veränderten. Die anderen 6 Arten wurden nicht durch Sichtbeobachtungen erhoben.

Gründe für steigende Fangzahlen auf der Ulmethöchi könnten effektive Bestandszunahmen im Herkunftsgebiet, aber auch sich verändernde Durchzugsschwerpunkte, ein sich änderndes Zugverhalten oder längerfristige Wetterveränderungen sein. Bis auf den Kernbeisser zeigen alle Arten mit positivem Trend auch in der Schweiz, in Deutschland und europaweit stabile bis stark steigende Brutbestände (Hagemeyer & Blair 1997, Gatter 2000, Schmid et al. 2001, Weggler & Widmer 2001a, BirdLife International 2004, Flade & Schwarz 2004).

Der *Buntspecht* ist ein Standvogel, der zu Abwanderungen neigt. Diese fallen von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlich aus und verlaufen selten über grosse Strecken (Winkler 1999). Die auf der Ulmethöchi durchziehenden Buntspechte dürften deshalb aus der unmittelbaren Umgebung stammen. Ein Anstieg in den Fangzahlen könnte durch häufiger gewordene Abwanderungen oder durch effektive lokale Bestandserhöhungen zustande kommen. Im Allschwilerwald bei Basel nahm der Buntspecht zwischen 1976 und 1992–1993 zu, während er in der Stadt Basel und in Obstgärten beider Basel eher zurückgegangen ist (Blattner & Kestenholz 1999).

Die Zunahme der Fangzahlen des *Zaunkönigs* fand hauptsächlich in den Achtzigerjahren statt (Abb. 5). Er hat seinen Durchzugsschwer-

punkt in den letzten 40 Jahren weder auf der Ulmethöchi (Tab. 3) noch auf dem Col de Bretolet (Kanton Wallis; Jenni & Kéry 2003) verändert. Vermutlich widerspiegeln die gestiegenen Fangzahlen eine Bestandserhöhung im Herkunftsgebiet.

Die Fangzahlen des *Rotkehlchens* haben kontinuierlich zugenommen. Dieser Trend kommt vermutlich nicht durch eine Verschiebung des Durchzugs zustande. Das Rotkehlchen hat seinen Durchzugsschwerpunkt auf der Ulmethöchi wie auch auf dem Col de Bretolet (Jenni & Kéry 2003) nicht verändert. Der steigende Trend in den Fangzahlen könnte deshalb die Entwicklung in den Brutbeständen widerspiegeln (Tab. 4).

Für den *Hausrotschwanz* konnten wir keine Verschiebung des Durchzugsschwerpunkts erkennen, während dieser auf dem Col de Bretolet 1988–1999 10 Tage später lag als 1958–1969 (Jenni & Kéry 2003). Eine Verspätung des Durchzugsgipfels (im Durchschnitt zwischen dem 3. und dem 12. Oktober; Winkler 1999) könnte eine Zunahme der Fänglinge auf der Ulmethöchi zur Folge haben. Obwohl sich die Brutbestände vielerorts, wie die Fangzahlen auf der Ulmethöchi, vergrößert haben, verläuft die Entwicklung nicht ganz parallel. Der Hausrotschwanz verzeichnete in der Schweiz nach den harten Wintern um 1985 ein Bestandstief (Schmid et al. 2001), das in den Fangzahlen der Ulmethöchi nicht erkennbar war. Rasche Anpassungen im Zugverhalten an die klimatischen Bedingungen könnten die Entwicklungen in der Brutpopulation kompensieren. Nach kalten Wintern sinkt der Brutbestand, gleichzeitig steigt der Anteil an ziehenden Individuen, so dass die Zahl der Durchzügler konstant bleibt. Entsprechend wurden vom Hausrotschwanz in den milden Neunzigerjahren zunehmend häufiger Wintergäste festgestellt (Winkler 1999).

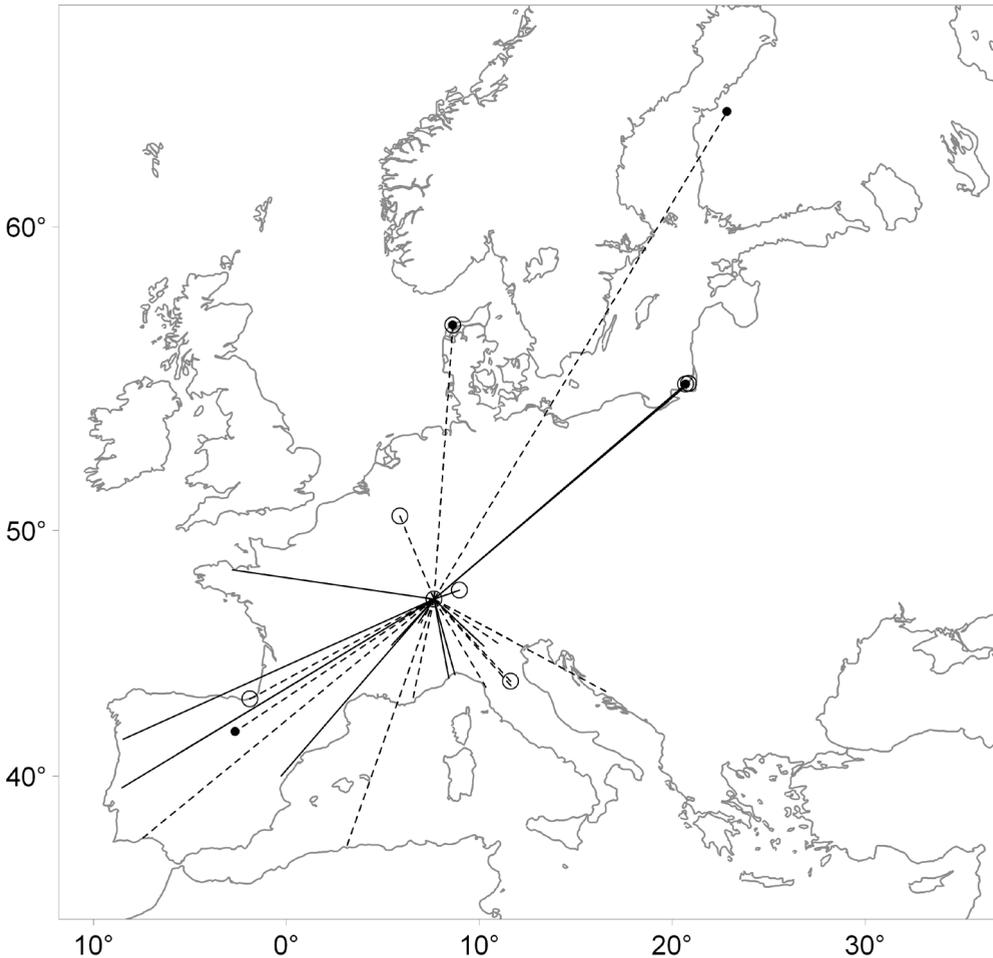
Die *Amsel* verzeichnete in den Achtzigerjahren ein Tief und um die Jahrtausendwende wieder markant höhere Fangzahlen. Der auch andernorts beobachtete Populationseinbruch Mitte der Achtzigerjahre wird auf die in dieser Zeit harten Winter zurückgeführt (Schmid et al. 2001). Der positive Trend in den Fangzahlen auf der Ulmethöchi wird durch die überdurchschnittlichen letzten Fangjahre verursacht. Dieser An-

stieg steht möglicherweise mit den milden Wintern in Zusammenhang. Zusätzlich könnte es sein, dass die Amsel von der Ausweitung des Siedlungsraumes profitiert (Schmid et al. 2001). Gesamteuropäisch hat die Amsel in den Jahren 1970–1990 zugenommen (Hagemeijer & Blair 1997). Hingegen hat sich der Bestand in Bayern, woher ein Fund am 5. Mai 1982 von einer auf der Ulmethöchi beringten Amsel stammt, von 1975 bis 1999 nicht nennenswert verändert (von Lossow & Fünfstück 2003).

Die *Misteldrossel* hat ihren Durchzugsgipfel auf dem Col de Bretolet leicht nach hinten verschoben (Jenni & Kéry 2003), was zu steigenden Fangzahlen auf der Ulmethöchi führen könnte. Jedoch tendiert auch die Misteldrossel dazu, vermehrt in Mitteleuropa zu überwintern (Bauer et al. 2005a), was wiederum rückläufige Fangzahlen erwarten liesse. Vermutlich wirken sich die zum Teil stark gestiegenen Brutbestände positiv auf die Fangzahlen aus. Im Kanton Zürich hat sich der Brutbestand der Misteldrossel zwischen 1986–1988 und 1999 verdoppelt (Weggler & Widmer 2001a). Gatter (2000) erklärt die Bestandszunahme mit dem grösseren Anteil an Hochwald und den älter werdenden Fichten. Ausserdem profitiert die Misteldrossel von den mildereren Wintern (Flade & Schwarz 2004).

Die Fangzahlen der *Mönchsgrasmücke* sind 1975 auf einen Drittel der Zahlen in den Sechzigerjahren gefallen. Seither stiegen sie aber jährlich, so dass die heutigen Fangzahlen deutlich über jenen der Sechzigerjahre liegen. Die Mönchsgrasmücke hat ihren Durchzugsgipfel weder auf der Ulmethöchi noch auf dem Col de Bretolet (Jenni & Kéry 2003) verändert. Somit scheinen die Fangzahlen die Populationsentwicklung in Europa widerzuspiegeln. Der Bestand der Mönchsgrasmücke ist europaweit angestiegen, vermutlich wegen zunehmender Verbuschung (Hagemeijer & Blair 1997). Die Gründe für den Einbruch der Fangzahlen Mitte der Siebzigerjahre sind unklar.

Die *Schwanzmeise* ist ein Standvogel, der invasionsartige Wanderungen unternehmen kann (Bauer et al. 2005a). Lokal hat sie ihren Bestand in den letzten Jahren stark vergrößert, z.B. im Bodenseeraum zwischen 1980 und 2000 um mehr als 90 % (Bauer et al. 2005b).



**Abb. 8.** Ringfunde von auf der Ulmethöchi beringten oder kontrollierten Erlenzeisigen. Durchgezogene Linie = Beringung und Fund innerhalb von 210 Tagen, gestrichelte Linie = Beringung und Fund länger als 210 Tage auseinander, Kreise = Beringungsort, Punkte = Fund- oder Beringungsort zur Brutzeit (Mai und Juni). – Ringing recoveries of Eurasian Siskins ringed or recovered at Ulmethöchi. Solid lines = recovery within 210 days of ringing, broken lines = recovery more than 210 days since ringing, circles = ringing location, dots = recovery or ringing during the breeding season (May and June); of these, only the recovery from the Curonian Spit (south eastern Baltic Sea, Russia) stems from the breeding season immediately preceding the recovery at Ulmethöchi.

Der Durchzugsschwerpunkt des *Erlenzeisig* hat sich auf der Ulmethöchi zwischen 1966 und 2005 tendenziell um 4 Tage nach vorne verschoben (Tab. 3), womit der Durchzugsgipfel möglicherweise stärker in das Zentrum unseres Beobachtungsfensters (27. September bis 22. Oktober) rückt. Allerdings sind der Durchzugs-

zeitpunkt und die Zahl der Durchzügler beim *Erlenzeisig* sehr variabel (Winkler 1999, Jenni & Kéry 2003, Bauer et al. 2005a), was wir auch in unseren Fangzahlen beobachten (Abb. 5). Diese schwanken von 0 (1976) bis maximal 763 Individuen (1999), d.h. es gibt einzelne Jahre, in denen der *Erlenzeisig* invasionsartig auftritt.

Ringfunde zeigen, dass die auf der Ulmethöchi durchziehenden Erlenzeisige nicht aus einem eng definierten Brutgebiet stammen (Abb. 7). So wurden Erlenzeisige der Ulmethöchi zur Brutzeit (Mai und Juni) in Nordspanien, Dänemark, Finnland und auf der Kurischen Nehrung (Russland) gefunden, wobei nur der Fund auf der Kurischen Nehrung aus der Brutzeit unmittelbar vor dem Fang auf der Ulmethöchi stammt. Ausserhalb der Brutzeit wurden auf der Ulmethöchi beringte Erlenzeisige in allen Himmelsrichtungen von Portugal bis Kroatien und von Nordafrika bis Skandinavien gefunden (Abb. 8). Die Zunahme der Fangzahlen könnte eine positive Bestandsentwicklung widerspiegeln, oder sie könnte durch zunehmende nomadische Zugbewegungen zustande kommen.

Die Fangzahlen des *Kernbeissers* sind von 1966 bis 2005 auf das Achtfache gestiegen, wobei von Jahr zu Jahr starke Schwankungen auftraten. In derselben Zeit haben sich die Durchzugszahlen auf dem Randecker Maar in Süddeutschland verfünffacht (Gatter 2000). Die Bestände des *Kernbeissers* schwanken in Europa stark (Hagemeijer & Blair 1997), und der Zug hat lokal invasionsartigen Charakter (Winkler 1999, Bauer et al. 2005a). Als Brutvogel hat er in der Schweiz zwischen 1972–1976 und 1993–1996 zugenommen (Schmid et al. 1998). Dieser Anstieg scheint aber zwischen 1990 und 2004 nicht mehr vorhanden zu sein (Zbinden et al. 2005a), und im Kanton Zürich und in Deutschland haben sich die Brutbestände zwischen dem Ende der Achtzigerjahre und 2000 sogar verkleinert (Weggler & Widmer 2001a, Flade & Schwarz 2004). Wie beim Erlenzeisig oder bei der Schwanzmeise könnten für die gestiegenen Fangzahlen auf der Ulmethöchi wachsende Brutbestände sowie vielleicht auch zunehmende nomadische Wanderbewegungen verantwortlich sein.

### 3.2.3. Arten mit stabilen Fangzahlen

Von den 27 Arten, deren Fangzahlen auf der Ulmethöchi zwischen 1966 und 2005 keinen signifikanten Trend aufweisen, zeigen 9 Arten (Heidelerche, Feldlerche, Rauchschwalbe, Mehlschwalbe, Baumpieper, Schafstelze, Fitis, Star und Gimpel) in der Schweiz, Deutschland

und Europa überwiegend Bestandsrückgänge (Tab. 4). Vier Arten (Tannenmeise, Blaumeise, Kleiber und Girlitz) nehmen in ihrem Brutbestand zu. Weitere 14 Arten zeigen keine oder sehr unterschiedliche Populationsänderungen.

Für *Heide- und Feldlerchen* scheinen Sichtbeobachtungen genauere Zahlen zu ergeben, da die Vögel in grösseren Höhen fliegen (Gatter 2000). Die Zahl der beobachteten Heidelerchen blieb von 1988 bis 2005 unverändert bei  $81,6 \pm 51,7$  (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung) und jene der Feldlerchen bei  $132,2 \pm 112,5$ . Ein allfälliger Einbruch in den Durchzugszahlen muss vor 1988 geschehen sein.

Dass der negative Bestandstrend von *Rauchschwalbe*, *Mehlschwalbe*, *Baumpieper*, *Schafstelze* und *Fitis* in den Fangzahlen auf der Ulmethöchi nicht bemerkt wurde, hängt vermutlich mit deren frühen Herbstzug zusammen. Sie haben ihren Durchzugsgipfel in der ersten (Baumpieper, Schafstelze, Fitis) bzw. der zweiten Septemberhälfte (Rauch- und Mehlschwalbe; Winkler 1999). Die Beobachtungen auf der Ulmethöchi erfassen für diese Arten nur noch das Zugende (Beobachtungsfenster: 27. September bis 22. Oktober). Somit sind die Fangzahlen gering und unterliegen jährlich starken, wohl vor allem wetterbedingten Schwankungen, die einen Trend verwischen. Bei Rauch- und Mehlschwalbe fällt der Herbst 1974 mit überdurchschnittlich hohen Fangzahlen auf. 1974 herrschte für die Schwalben aufgrund einer Kaltwetterfront eine aussergewöhnliche Wettersituation (Bruderer 1979), die zu hohen Fangzahlen auf der Ulmethöchi führte. Der Stauereffekt dieser Kaltwetterfront ist auch bei anderen Arten zu erkennen (z.B. Bachstelze, Baumpieper; Abb. 5). Diese auf eine spezielle Wetterlage zurückzuführenden aussergewöhnlich hohen Fangzahlen im Jahr 1974 sind jedoch bei keiner Art, bei der die Fangzahlen rückläufig sind, allein für den signifikanten Trend verantwortlich.

Beim *Star* könnte ein negativer Trend der Brutbestände durch die Verschiebung des Durchzugsschwerpunkts zwischen 1966 und 2005 um 10 Tage nach hinten (Tab. 3) verdeckt worden sein, da sich sein Durchzugsgipfel in die Mitte unseres Beobachtungsfensters (27. September bis 22. Oktober) verschob.

*Tannenmeise, Blaumeise, Kleiber und Girlitz* verzeichnen in Mitteleuropa durchwegs stabile bis wachsende Brutbestände (Tab. 4). Trotzdem wiesen ihre Fangzahlen auf der Ulmethöchi keinen Trend auf. Für diese Arten, ausser dem Kleiber, ist es unwahrscheinlich, dass der Trend durch eine Kombination von geringen Fangzahlen und starken jährlichen Schwankungen verschleiert wird. Ob Verschiebungen der Durchzugsgipfel einen negativ kompensierenden Effekt haben, ist unklar. Möglicherweise wird für diese Arten die Zunahme in den Brutbeständen durch einen rückläufigen Anteil ziehender Vögel kompensiert, so dass in den Fangzahlen auf der Ulmethöchi kein Trend zu erkennen ist. Oder die Bestände sind in den Herkunftsgebieten unserer Vögel möglicherweise konstant geblieben.

Die Fangzahlen von *Tannenmeise, Blaumeise, Kohlmeise, Kleiber und Eichelhäher* zeichnen sich durch jährlich starke Schwankungen aus. Diese Arten treten in der Schweiz als typische Invasionsvögel auf (Winkler 1999). Ihr Brutbestand in der Schweiz, Deutschland und Europa ist mehrheitlich konstant bis zunehmend (Tab. 4). Starke Schwankungen in den Fangzahlen, wie sie bei Invasionsarten auftreten, können einen allfälligen Trend verwischen.

*Wiesenieper, Bergpieper, Heckenbraunelle, Wintergoldhähnchen, Eichelhäher und Bergfink* zeigen zwischen 1966 und 2005 keinen Trend in den Fangzahlen auf der Ulmethöchi. Die Brutbestände dieser Arten haben sich in der Schweiz, in Deutschland und europaweit nicht stark verändert (Tab. 4). Der *Wiesenieper* weist relativ konstant hohe Fangzahlen auf (Median = 21), wobei die Werte in einzelnen Jahren stark nach oben ausschlagen können (maximal 197 Fänglinge 1996). Beim *Bergpieper* liegen die Fangzahlen (Median = 1) tiefer, und sie variieren jährlich stärker (0 bis 17 Fänglinge). Die Ulmethöchi liegt am Nordrand des Verbreitungsgebiets des *Bergpiepers* und berührt nur noch knapp den Zugraum.

Der Durchzugsgipfel des *Wintergoldhähnchens* kann von Jahr zu Jahr variieren (Winkler 1999). Dies könnte die stark schwankenden Fangzahlen auf der Ulmethöchi erklären.

Der *Bergfink* erscheint in der Schweiz alljährlich in grosser Zahl als Durchzügler und Win-

tergast (Winkler 1999). Im Winter können Masseneinflüge stattfinden, die jedoch vom Herbstzug getrennt erfolgen (Winkler 1999). Solchen Masseneinflügen geht ein unterdurchschnittlicher Herbstzug voraus (Jenni 1985). Dementsprechend wurde starker herbstlicher Bergfinkenzug auf der Ulmethöchi (1966, 1973, 1975, 1981, 1986, 1993, 1997, 1998, 2001) in der Regel nicht vor einem Winter mit Masseneinflügen (1968/69, 1974/75, 1976/77, 1982/83, 1984/85, 1986/87, 1987/88, 1990/91, 1992/93, 1995/96, 1999/2000, 2001/02, 2003/04, 2004/05; Winkler 1999, Volet & Burkhardt 2004, 2005) registriert.

Für *Wacholderdrossel, Singdrossel, Zilpzalp, Sommergoldhähnchen, Sumpfmehse und Buchfink* entwickeln sich die Brutbestände in Mitteleuropa unterschiedlich (Tab. 4). Der Brutbestand der *Wacholderdrossel* hat europaweit zugenommen (Hagemeyer & Blair 1997), hingegen zeigt er am Bodensee zwischen 1980 und 2000 und in der Schweiz zwischen 1990 und 2004 einen negativen Trend (Bauer et al. 2005b, Zbinden et al. 2005a). Bei der *Singdrossel* sieht es ähnlich aus. Dass sich die Fangzahlen auf der Ulmethöchi nicht veränderten, könnte ein Hinweis auf stabile Durchzugszahlen sein; andererseits könnte ein Trend aber durch die kleine Fangwahrscheinlichkeit dieser grossen Singvogelart unentdeckt bleiben. Die Sichtbeobachtungen der *Wacholderdrossel* weisen zwischen 1988 und 2005 einen negativen Trend auf (lineare Regression,  $p = 0,03$ ). Sie sind von durchschnittlich gut 100 Individuen um 1990 auf etwa 50 Individuen in den Jahren 2000–2005 zurückgegangen. Gründe dafür könnten unter anderem ein Rückgang der Brutpopulation sowie Veränderungen im Zugverhalten sein.

Der *Buchfink* ist der häufigste Fängling auf der Ulmethöchi. Seine Fangzahlen schwanken mit einer Periodizität von 8 Jahren. Von 1966 bis 1990 sind drei Zyklen zu erkennen, danach scheint sich die Periodizität in den Fangzahlen aufzulösen. Da wir bei keiner anderen Art solche Zyklen festgestellt haben, können wir wetterbedingte Fluktuationen ausschliessen. Vermutlich werden diese Zyklen in den Fangzahlen durch Populationszyklen im Herkunftsgebiet des Buchfinken verursacht. Für das

Alpenschneehuhn *Lagopus muta* wurden auf Island, in Schottland und in Grönland Populationszyklen von 10 Jahren beschrieben, während für andere Gebiete dreijährige Zyklen vermutet werden (Hagemeijer & Blair 1997). Diese Populationschwankungen können mit Veränderungen in den Nahrungspflanzen als Reaktion auf starke Beweidung zusammenhängen (Keith 1983). Allerdings liegen die Gründe für regelmässige Populationschwankungen für viele Tierarten noch im Dunkeln (Begon et al. 1995). Für das Schottische Moorschneehuhn *Lagopus lagopus scotica* vermuten Potts et al. (1984), dass Parasiten, das Wetter und der Prozess der Nahrungsaufnahme die Populationszyklen hervorrufen könnten. Zusätzlich scheinen Populationschwankungen regional stark unterschiedlich zu sein (Begon et al. 1995). Für die Ulmethöchi würde dies bedeuten, dass von 1966 bis 1990 eine relativ einheitliche Buchfinkenpopulation gefangen wurde. Brutzeitfunde (Mai und Juni) von auf der Ulmethöchi beringten Buchfinken stammen aus Tschechien und von der Kurischen Nehrung (Russland; Abb. 7). Neun Sommerfunde (April bis August) konzentrieren sich auf einen schmalen Sektor zwischen der Ulmethöchi und St. Petersburg sowie SE-Finnland mit mittlerer Richtung NE (49°). Das Muster der langjährigen Durchzugszahlen auf dem Randecker Maar (Gatter 2000), das genau in Zugrichtung der Buchfinken liegt (47°), sieht sehr ähnlich aus wie dasjenige auf der Ulmethöchi.

### 3.2.4. Arten mit abnehmenden Fangzahlen

Von den 9 Arten, deren Fangzahlen auf der Ulmethöchi abnehmen, verzeichnen 6 Arten (Bachstelze, Gartenrotschwanz, Haussperling, Feldsperling, Distelfink und Hänfling) überwiegend sinkende Brutbestände, während die Brutbestände von 3 Arten (Bergstelze, Grünfink und Goldammer) stabil sind oder ansteigen (Tab. 4).

Die Fangzahlen der *Bachstelze* variieren stark, z.B. wurde 1972 lediglich eine Bachstelze gefangen und im darauf folgenden Jahr wieder 35. Allerdings sind in den letzten 20 Jahren nie mehr als 14 Individuen pro Jahr gefangen worden, während es früher einige Jah-

re mit über 20 Individuen gab. Dies führt zur signifikanten Abnahme der Fangzahlen auf der Ulmethöchi. Auch andernorts gingen die Durchzugszahlen auf dem Herbstzug zurück, so auf dem Randecker Maar (Gatter 2000) und auf Falsterbo (Südschweden; Roos 1996). Der Rückgang könnte einerseits auf einen zunehmenden Anteil an nicht ziehenden Individuen zurückzuführen sein. Entsprechend sind Überwinterungen im schweizerischen Mittelland seit den Neunzigerjahren tendenziell häufiger geworden (Schmid et al. 2001). Andererseits hat die Bachstelze ihren Durchzugsschwerpunkt auf der Ulmethöchi zwischen 1966 und 2005 um acht Tage nach hinten verlegt (Tab. 3), wodurch hier ein kleinerer Anteil der Durchzügler durch die Beobachtungen erfasst wurde. Es sind auch abnehmende Brutbestände bekannt, z.B. am Bodensee (Bauer et al. 2005b). Ein Bestandsrückgang, verminderte Zugaktivität und späterer Durchzug können zur festgestellten Abnahme der Fangzahlen der Bachstelze geführt haben.

Die Zahl der Fänglinge beim *Gartenrotschwanz* sank seit 1966 kontinuierlich. Die Bestandsabnahme dieser Art ist seit längerem bekannt und hat bereits in den Fünfzigerjahren eingesetzt (Bruderer & Hirschi 1984). Die Populationen sind zum Teil dramatisch eingebrochen, z.B. im Kanton Zürich zwischen 1986–1988 und 1999 auf unter ein Drittel (Weggler & Widmer 2001a). Als Langstreckenzieher und Kulturlandvogel gehört der Gartenrotschwanz jener Gruppe von Vögeln an, die bei uns heute stark gefährdet sind (Berthold & Fiedler 2005, Zbinden et al. 2005b, Sanderson et al. 2006). Die Kombination von Verschlechterung der Bruthabitate und häufigeren, stärkeren oder längeren Dürreperioden in der Sahelzone machen dieser Art stark zu schaffen (Bruderer & Hirschi 1984, Sanderson et al. 2006).

Die Fangzahlen des *Haussperlings* haben seit den Siebzigerjahren mehr oder weniger kontinuierlich abgenommen. Der Haussperling ist ein Standvogel, bei dem im Herbst gerichtete, kurze (<10 km) Wanderungen hauptsächlich von Jungvögeln beobachtet werden können (Bauer et al. 2005a). Der negative Trend in den Fangzahlen könnte auf eine rückläufige Bestandsentwicklung in der Region Basel hin-

weisen. Die Bestände haben im Kanton Zürich (Wegglar & Widmer 2000b) und gesamt-europäisch (Hagemeijer & Blair 1997) ebenfalls abgenommen. Gebäuderenovationen und veränderte Bauweisen wie auch Veränderungen in der landwirtschaftlichen Produktion, insbesondere der Einsatz von Pestiziden, werden als mögliche Ursachen genannt (Gatter 2000, Schmid et al. 2001). Bis in die Siebzigerjahre wurde in der Gegend noch Gerste angebaut; einige Fänglinge von damals sind wohl auf lokale Nahrungsflüge zurückzuführen.

Die Fangzahlen des *Feldsperlings* auf der Ulmethöchi sind, wie auch die Durchzugszahlen auf dem Randecker Maar (Gatter 2000), in den späten Siebzigerjahren zusammengebrochen. Zum gleichen Zeitpunkt gingen die Brutbestände lokal in der Schweiz (Wesołowski 1991), in der Nordwestschweiz (Blattner & Speiser 1990) und in den Obstgärten des Kantons Zürich (Wegglar 1991) zurück. Für den drastischen Populationseinbruch werden vor allem der Pestizideinsatz und Veränderungen der landwirtschaftlichen Methoden verantwortlich gemacht (Schmid et al. 2001). In den Neunzigerjahren haben die Schweizer Bestände wieder leicht zugenommen (Zbinden et al. 2005b), was sich auf der Ulmethöchi in einem geringen Anstieg der Fangzahlen niederschlägt. Die Daten des Feldsperlings zeigen, dass die Fangzahlen auf der Ulmethöchi grosse und kleine Änderungen des Brutbestands sehr genau wiedergeben können.

Die Fangzahlen des *Distelfinken* sind auf der Ulmethöchi markant zurückgegangen. Wie auf der Ulmethöchi brachen die Durchzugszahlen auf dem Randecker Maar anfangs der Achtzigerjahre ein und haben sich seither nicht mehr erholt (Gatter 2000). Auf der Ulmethöchi könnte eine leichte Verspätung des Durchzugs zwischen 1966 und 2005 um 4 Tage (Tab. 3) zu abnehmenden Fangzahlen geführt haben. Eine für Deutschland festgestellte Verkürzung des Zugwegs in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts (Bauer et al. 2005a) könnte ebenfalls dazu führen, dass weniger Distelfinken über die Ulmethöchi ziehen. Zusätzlich hat der Bestand in Süddeutschland und der Schweiz vermutlich abgenommen, denn auch die Brutbestandserhebungen in der Schweiz zeigen von

1990 bis 2003 einen negativen Trend (Zbinden et al. 2005b). Als Ursache gelten die Intensivierung der Landwirtschaft und unser «Sauberekeitsfimmel» (Gatter 2000, Schmid et al. 2001). Die Sichtbeobachtungszahlen auf der Ulmethöchi zeigen wie die Fangzahlen seit 1988 keine Veränderungen mehr. Drei Brutzeitfunde von auf der Ulmethöchi beringten Distelfinken stammen aus der Schweiz (Aargau) und Süddeutschland (Neuburg, Schwaben; Abb. 7).

Die Entwicklung der Fangzahlen des *Hänflings* gleicht jener bei der Goldammer. Der Hänfling hat seinen Durchzugsschwerpunkt auf dem Col de Bretolet zwischen 1958–1969 und 1988–1999 um 3 Tage nach hinten verschoben (Jenni & Kéry 2003). Dies dürfte die Fangzahlen auf der Ulmethöchi nicht beeinflusst haben, da der Hänfling in der ersten Hälfte unseres Beobachtungsfensters (27. September bis 22. Oktober) durchzieht. Entsprechende Daten liegen für die Goldammer nicht vor. Beim Hänfling überwintert eine zunehmende Zahl von Vögeln in Mitteleuropa, und die in Deutschland brütenden Goldammern verkürzten ihre Zugwege in den letzten Jahren (Bauer et al. 2005a). Diese Entwicklungen können die Fangzahlen auf der Ulmethöchi negativ beeinflussen. Zusätzlich haben beide Arten vielerorts in Mitteleuropa an Häufigkeit eingebüsst (Tab. 4). Da Hänfling und Goldammer Kulturlandarten sind, mögen auch die Ursachen für den Bestandseinbruch in den Siebzigerjahren und den leichten Populationsanstieg in den Neunzigerjahren ähnlich sein. Die Entwicklung der Sichtbeobachtungszahlen beim Hänfling von 1988 bis 2005 zeigte keine Veränderung (lineare Regression,  $p = 0,32$ ).

Die Bestände der *Goldammer* sind in Mitteleuropa Ende der Siebzigerjahre zusammengebrochen (Hagemeijer & Blair 1997). Parallel dazu zeigen die Fangzahlen auf der Ulmethöchi einen Einbruch zu jener Zeit. Dieser wurde wie bei anderen Kulturlandarten durch Flurbereinigungen und Intensivierung der Landwirtschaft verursacht (Schmid et al. 2001). Offenbar trug die Verwendung quecksilberhaltiger Saatgutbeizmittel zum Populationseinbruch bei (Gatter 2000). Lokal zunehmende Brutbestände seit den Neunzigerjahren deuten an, dass sich

die Goldammer dank ökologischer Ausgleichsflächen und Heckenpflanzungen wieder erholt (Schmid et al. 2001, Zbinden et al. 2005b). Die Fangzahlen auf der Ulmethöchi hingegen lassen einen Vergleich bis 1966 zu. Sie deuten darauf hin, dass die aktuellen Bestände der Goldammer immer noch weit tiefer liegen als in den Sechziger- und Siebzigerjahren.

Eher unerwartet sind die negativen Trends in den Fangzahlen von Bergstelze und Grünfink. Der Durchzugsgipfel der *Bergstelze* hat sich auf dem Col de Bretolet zwischen 1958–1969 und 1988–1999 nicht verändert (Jenni & Kéry 2003). Ihre Brutbestände zeigen lokal unterschiedliche Trends. In Skandinavien nahm die Bergstelze bis in die Achtzigerjahre zu, bedingt durch eine Arealerweiterung nach Norden (Cramp 1988). In Polen, Grossbritannien und den Niederlanden ging sie in denselben Jahren zurück. In der Schweiz und gesamteuropäisch scheinen die Bestände stabil zu sein (Hagemeijer & Blair 1997, Schmid et al. 1998, Zbinden et al. 2005b). Der Rückgang der Fangzahlen könnte einen erhöhten Anteil an Standvögeln, verursacht durch die milden Winter, oder eine reale Abnahme im Herkunftsgebiet unserer Bergstelzen widerspiegeln.

Der *Grünfink* ist im 20. Jahrhundert häufiger geworden und hat sein Areal ausgeweitet (Hagemeijer & Blair 1997, Schmid et al. 1998, 2001). Im Gegensatz dazu gingen die Fangzahlen auf der Ulmethöchi auf etwa ein Drittel der Fangzahlen in den Sechzigerjahren zurück. Der Grünfink hat seinen Durchzugsgipfel auf dem Col de Bretolet, der Mitte Oktober liegt (Winkler 1999), um gut 6 Tage nach hinten verschoben (Jenni & Kéry 2003). Damit würde ein grosser Teil der durchziehenden Individuen auf der Ulmethöchi wegen des Beobachtungsfensters (27. September bis 22. Oktober) in neuerer Zeit nicht mehr erfasst. Des weiteren ist bekannt, dass die deutschen Brutvögel in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ihre Zugwege verkürzt haben und neuerdings in höheren Breitengraden überwintern (Bauer et al. 2005a). Diese Entwicklung beeinflusst die Fangzahlen auf der Ulmethöchi negativ. Im Kulturland des Kantons Zürich nahm der Brutbestand zwischen 1986–1988 und 1999 ab (Wegglar & Widmer 2000a).

### 3.3. Fazit

Die Fangzahlen auf der Ulmethöchi widerspiegeln für 21 von 46 Arten die Bestandsveränderungen von Vogelpopulationen in Mittel- und Nordosteuropa (Abb. 7) gut. Für die anderen Arten können folgende Gründe für eine unterschiedliche Entwicklung der Fangzahlen und der Brutbestände in Mitteleuropa verantwortlich sein:

- (1) Der Bestandseinbruch erfolgte so früh, dass die aktuellen Monitoringprogramme diesen nicht mehr erfassen können (z.B. Goldammer).
- (2) Der Durchzugsgipfel hat sich infolge der Klimaerwärmung nach hinten verschoben, so dass viele Individuen nicht mehr erfasst werden können. Dies führt zu geringeren Fangzahlen (z.B. Grünfink).
- (3) Der Anteil ziehender Individuen in der Population hat sich über die Jahre verändert (z.B. Bergstelze).
- (4) Die Vögel haben ihre Zugwege verkürzt (z.B. Goldammer).
- (5) Auf der Ulmethöchi wird nur noch das Zugende erfasst. Geringe Fangzahlen und grosse Schwankungen verwischen einen Trend (z.B. Rauch- und Mehlschwalbe, Baumpieper, Fitis).
- (6) Die Ulmethöchi liegt am Rand des Verbreitungsgebiets, so dass lokale Begebenheiten starke Schwankungen in den Fangzahlen verursachen können. Damit könnte ein allfälliger Trend verschleiert werden (z.B. Bergpieper).
- (7) Nomadisierendes Zugverhalten verwischt Populationstrends (Erlenzeisig).
- (8) Längerfristige Veränderungen des Wetters haben die Fangwahrscheinlichkeiten auf der Ulmethöchi verändert.
- (9) Die Brutbestände schwanken kleinräumig sehr unterschiedlich.

Der Fang unter konstanten Bedingungen lässt Vergleiche der Fangzahlen über 40 Jahre (1966–2005) zu. Damit ist der Datensatz der Ulmethöchi eine der am weitesten zurückreichenden Zeitreihen, die Hinweise auf Vogelbestände in Mitteleuropa geben können. Fang- und Beobachtungszahlen auf dem Zug können aber wegen der oben genannten Gründe nicht

vorbehaltenlos als Indikator für die Brutpopulationen verwendet werden. Es ist deshalb wichtig, die Zugbeobachtungen mit Brutbestandserhebungen in den Herkunftsgebieten zu kombinieren.

Die Fangzahlen auf der Ulmethöchi zeigen, dass einige Arten (z.B. Goldammer) trotz Schutzbemühungen noch weit unter dem Populationsniveau von 1970 liegen dürften. Die markanten Bestandseinbrüche in den frühen Siebzigerjahren bei Heckenbraunelle, Gartenrotschwanz, Feldsperling, Hänfling und Goldammer werden durch die Fangzahlen auf der Ulmethöchi deutlich dokumentiert.

Mit langjährigen Daten lassen sich auch Fragen bezüglich Ökologie des Vogelzuges, Wetterabhängigkeit, Dynamik von Invasionen und des Schwarmverhaltens beantworten. Je länger der Datensatz ist, desto wertvoller wird er.

**Dank.** Ein über mehrere Jahrzehnte fortgeführtes Projekt, wie es die Überwachung des herbstlichen Vogelzugs auf der Ulmethöchi darstellt, kann nicht ohne die Hilfe zahlreicher Personen und Institutionen erfolgen. Unser Dank richtet sich an alle, die im Lauf der Jahre mitgeholfen haben, die Beringungsstation Ulmethöchi zu ermöglichen und zu betreiben. Insbesondere gilt unser herzlichster Dank:

- den vielen Beringern, mit denen wir freundschaftlich verbunden sind und die sich mit der Ausbildung von zahlreichen anderen Beringern verdient gemacht haben, namentlich Markus Bader, Attilio Brenna, Beat W. Bussinger, Karl Bussinger †, Martin Furler, Werner Iseli, Arnold Klaus †, Gerald Kohlas, Ueli Lanz, Walter Lanz †, Max Leuenberger, Arnold Pfirter †, Dieter Pfister, Werner Pfister, Viktor Roth, Fritz Schaffner † und Ernst Scholer †,
- den zahlreichen Helferinnen und Helfern bei den Beringungsaktionen,
- den Familien Singer und Schneider, die uns ihr Land für die Errichtung der Netzanlage zur Verfügung stellten und uns stets hilfsbereit zur Seite standen,
- der Schweizerischen Vogelwarte Sempach, die das Patronat über die Beringungsstation Ulmethöchi inne hat und kostenlos Netze zur Verfügung stellte,
- der Gemeinde Lauwil für die Fahrbewilligungen,
- der Jagd- und Fischereiverwaltung Basel-Landschaft für die stetige finanzielle Unterstützung der Beringungsaktionen,
- Marianne Beyeler, Sandra Pfister und Rolf Staub für das Erfassen der Daten auf Computer,
- dem Lotteriefonds Basel-Landschaft für die Finanzierung der elektronischen Datenerfassung aller Ringlisten und Beobachtungsprotokolle,

- der Emilia Guggenheim-Schnurr-Stiftung, der Basler Stiftung für biologische Forschung und dem Hilfsfonds der Schweizerischen Vogelwarte Sempach für die grosszügige Finanzierung der Auswertungen sowie
  - Alfred Schifferli und Lukas Jenni für fachliche Anregung und Unterstützung.
- Für wertvolle Kommentare zum Manuskript danken wir Lukas Jenni, Peter Knaus, Christian Marti und Raffael Winkler.

### Zusammenfassung

Seit 1966 werden auf der Ulmethöchi (Faltenjura, Kanton Basel-Landschaft) mit unveränderter Fanganlage im Herbst durchziehende Vögel gefangen und beringt. Seit 1988 wurden zusätzlich systematische Sichtbeobachtungen durchgeführt. Damit liefert die Ulmethöchi für Mitteleuropa eine der am weitesten zurückreichenden Zahlenreihe von Durchzüglern. Für die 46 häufigsten Vogelarten wurde in dieser Arbeit die Entwicklung der Fangzahlen über die letzten 40 Jahre analysiert.

Die parallel zur Beringung erfolgten Sichtbeobachtungen korrelierten für 6 von 9 Arten gut mit den Fangzahlen, und das Verhältnis zwischen gefangenen und beobachteten Vögeln veränderte sich für keine der untersuchten Arten zwischen 1988 und 2005. Deshalb kann angenommen werden, dass sich die Fangbedingungen auf der Ulmethöchi über die Jahre nicht verändert haben und die Fangzahlen ein gutes Bild der Entwicklung der durchziehenden Vogelzahlen ergeben.

Die Gesamtfangzahlen haben sich über die letzten 40 Jahre nicht verändert. Sie lagen bei durchschnittlich  $58,7 \pm 30,6$  Vögeln pro Tag (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung). Von den 46 Arten zeigen 10 (21,7 %) einen positiven Trend, 9 (19,6 %) einen negativen und 27 (58,7 %) keinen Trend in den Fangzahlen. Vogelarten mit positivem Trend sind hauptsächlich Waldarten, während Arten mit sinkenden Fangzahlen vorwiegend Kulturland- und Siedlungsarten sind. Die Entwicklung der Fangzahlen auf der Ulmethöchi widerspiegelt die Entwicklung der Brutbestände in Mitteleuropa für 21 Arten gut.

Positive Trends in den Fangzahlen sowie steigende Brutbestände zeigten Buntspecht, Zaunkönig, Rotkehlchen, Hausrotschwanz, Amsel, Misteldrossel, Mönchsgrasmücke, Schwanzmeise und Erlenzeisig. Keinen Trend in den Fangzahlen sowie keine Bestandsveränderungen in Mitteleuropa wiesen Bergpieper, Heckenbraunelle, Zilpzalp, Wintergoldhähnchen, Eichelhäher und Bergfink auf. Von Bachstelze, Gartenrotschwanz, Haussperling, Feldsperling, Distelfink und Hänfling sind Bestandsabnahmen bekannt. Diese Arten zeigten auf der Ulmethöchi ebenfalls rückläufige Fangzahlen. Die Fangzahlen des Kernbeissers weisen einen positiven Trend auf, obwohl die Entwicklung der Brutbestände lokal unterschiedlich ist. Die Fangzahlen von Heidelerche, Feldlerche, Rauchschnalbe, Mehlschnalbe, Baum-

pieper, Schafstelze, Fitis, Star und Gimpel wiesen keinen Trend auf, obschon deren Brutbestände in Mitteleuropa rückläufig sind. Die meisten dieser Arten ziehen früh durch. Somit wird auf der Ulmethöchi nur noch das Zugende erfasst. Dies führt zu geringen Fangzahlen und starken, vermutlich wetterbedingten Schwankungen, die einen Trend verwischen. Bergstelze, Grünfink und Goldammer haben als Fänglinge abgenommen, obwohl die Bestände dieser Arten stabil sind oder ansteigen. Tannenmeise, Blau-meise, Kleiber und Girlitz liessen keinen Trend in den Fangzahlen erkennen, wenngleich der Bestand dieser Arten durchwegs zunimmt.

Für eine Entwicklung in den Fangzahlen, die von jener der Brutpopulation abweicht, könnten unter anderem folgende Gründe verantwortlich sein: Der Durchzugsgipfel hat sich nach hinten verschoben, womit die Fangzahlen sinken, oder der Anteil an ziehenden Vögeln in der Population hat abgenommen. Viele Kulturlandarten (Gartenrotschwanz, Feldsperling, Hänfling und Goldammer) verzeichneten anfangs der Siebzigerjahre markante Einbrüche in den Fangzahlen auf der Ulmethöchi. Trotz neueren Meldungen von positiven Populationsentwicklungen dieser Arten liegen ihre Fangzahlen auf der Ulmethöchi noch weit unter dem Niveau von 1970. Weit zurückreichende, langjährige Datensätze, wie sie auf der Ulmethöchi gewonnen werden, sind deshalb für die Überwachung und Interpretation der Vogelpopulationen von grosser Bedeutung.

## Literatur

- BAUER, H.-G. & P. BERTHOLD (1997): Die Brutvögel Europas: Bestand und Gefährdung. Aula, Wiesbaden.
- BAUER, H.-G., E. BEZZEL & W. FIEDLER (2005a): Das Compendium der Vögel Mitteleuropas. Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Bd. 2, Passeriformes – Sperlingsvögel. Aula, Wiesbaden.
- BAUER, H.-G., M. PEINTINGER, G. HEINE & U. ZEIDLER (2005b): Veränderungen der Brutvogelbestände am Bodensee – Ergebnisse der halbquantitativen Gitterfeldkartierungen 1980, 1990 und 2000. Vogelwelt 126: 141–160.
- BEGON, M., J. L. HARPER & C. R. TOWNSEND (1995): Ecology. Individuals, populations and communities. 2<sup>nd</sup> ed. Blackwell, Boston.
- BERTHOLD, P. (1991): Patterns of avian migration in light of current global «greenhouse» effects: a central European perspective. Acta XX Congr. Int. Ornithol. 1991: 780–786.
- BERTHOLD, P. & W. FIEDLER (2005): 32-jährige Untersuchung der Bestandentwicklung mitteleuropäischer Kleinvögel mit Hilfe von Fangzahlen: überwiegend Bestandesabnahmen. Vogelwarte 43: 97–102.
- BERTHOLD, P., W. FIEDLER, R. SCHLENKER, U. QUERNER (1998): 25-year study of the population development of central European songbirds: A general decline, most evident in long-distance migrants. Naturwissenschaften 85: 350–353.
- BirdLife International (2004): Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation Series No. 12. BirdLife International, Cambridge.
- BLATTNER, M. & M. KESTENHOLZ (1999): Die Brutvögel beider Basel. Mitt. Nat.forsch. Ges. beider Basel 4.
- BLATTNER, M. & C. T. SPEISER (1990): Schwankungen und langfristige Trends der Nistkasten-Besetzungsanteile von Singvögeln in der Region Basel und ihre Aussagekraft. Ornithol. Beob. 87: 223–242.
- BRUDERER, B. (1966): Herbstzugbeobachtungen im Jura. Ornithol. Beob. 63: 147–160. – (1967): Zur Witterungsabhängigkeit des Herbstzuges im Jura. Ornithol. Beob. 64: 57–90. – (1979): Zum Jahreszyklus schweizerischer Schwalben *Hirundo rustica* und *Delichon urbica*, unter besonderer Berücksichtigung des Katastrophenjahres 1974. Ornithol. Beob. 76: 293–304.
- BRUDERER, B. & W. HIRSCHI (1984): Langfristige Bestandsentwicklung von Gartenrötel *Phoenicurus phoenicurus* und Trauerschnäpper *Ficedula hypoleuca* nach schweizerischen Beringungszahlen und Nisthöhlenkontrollen. Ornithol. Beob. 81: 285–302.
- CHAN, K. (2005). Partial migration in the silvereye (Aves Zosteropidae): pattern, synthesis, and theories. Ethol. Ecol. Evol. 17: 349–363.
- CRAMP, S. (1988): Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic. Vol. 5, Tyrant Flycatchers to Thrushes. Oxford University Press, Oxford.
- DALGAARD, P. (2002): Introductory Statistics with R. Springer, Berlin.
- DRAEGER, U. (2004): Aufschwung im Aargauer Wald. Hotspot 9: 22–23.
- DUNN, E. H. & C. J. RALPH (2004): Use of mist nets as a tool for bird population monitoring. Studies Avian Biol. 29: 1–6.
- FLADE, M. & J. SCHWARZ (2004): Ergebnisse des DDA-Monitoringprogrammes, Teil II: Bestandesentwicklung von Waldvögeln in Deutschland 1989–2003. Vogelwelt 125: 177–213.
- GATTER, W. (2000): Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa. 30 Jahre Beobachtung des Tagzugs am Randecker Maar. Aula, Wiebelsheim.
- HAGEMEIJER, W. J. M. & M. J. BLAIR (1997): The EBCC atlas of European breeding birds. Their distribution and abundance. Poyser, London.
- HARRISON, N. M., M. J. WHITEHOUSE, P. A. PRINCE & N. HUIN (2000): What problems do local habitat changes represent for the Constant Effort Site ringing scheme? Ring. Migr. 20: 1–8.
- HOCHACHKA, W. M. & W. FIEDLER (in Vorb.): Trends in trappability and stop-over duration can confound interpretations of population trajectories from long-term migration ringing studies.
- HÜPPOP, K. & O. HÜPPOP (2005): Atlas zur Vogelberingung auf Helgoland, Teil 3: Veränderungen von Heim- und Wegzugzeiten von 1960 bis 2001. Vo-

- gelwarte 43: 217–248.
- JENNI, L. (1985): Der Herbstzug des Bergfinken *Fringilla montifringilla* in der Schweiz und Beziehungen zu Masseneinflügen in Mitteleuropa. Vogelwarte 33: 53–63.
- JENNI, L. & M. KÉRY (2003): Timing of autumn bird migration under climate change: advances in long-distance migrants, delays in short-distance migrants. Proc. R. Soc. Lond. B 270: 1467–1471.
- JENNI, L., M. LEUENBERGER & F. RAMPAZZI (1996): Capture efficiency of mist nets with comments on their role in the assessment of passerine habitat use. J. Field Ornithol. 67: 263–274.
- JENNI, L. & B. NAEF-DAENZER (1986): Vergleich der Fanghäufigkeiten von Zugvögeln auf dem Alpenpass Col de Bretolet mit Brutbeständen im Herkunftsgelände. Ornithol. Beob. 83: 95–110.
- KEITH, L. B. (1983): Role of food in hare population cycles. Oikos 40: 385–395.
- MALLORY, E. P., N. BROKAW & S. HESS (2004): Coping with mist-net capture-rate bias: canopy height and several extrinsic factors. Studies Avian Biol. 29: 151–160.
- POTTS, G. R., S. C. TAPPER & P. J. HUDSON. (1984): Population fluctuations in red grouse: Analysis of bag records and a simulation model. J. Anim. Ecol. 53: 21–36.
- R Development Core Team (2004): R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. www.r-project.org.
- ROOS, G. (1996): Sträckräkningar vid Falsterbo hösten 1992 med en sammanfattning av långsiktiga förändringar i sträckets numerär under tjugo år. Anser 35: 163–188.
- SANDERSON, F. J., P. F. DONALD, D. J. PAIN, I. J. BURFIELD & F. P. J. BOMMEL (2006): Long-term population declines in Afro-Palaearctic migrant birds. Biol. Conserv. 131: 93–105.
- SCHMID, H., M. BURKHARDT, V. KELLER, P. KNAUS, B. VOLET & N. ZBINDEN (2001): Die Entwicklung der Vogelwelt in der Schweiz. Avifauna Report Sempach 1, Annex.
- SCHMID, H., R. LUDER, B. NAEF-DAENZER, R. GRAF & N. ZBINDEN (1998): Schweizer Brutvogelatlas. Verbreitung der Brutvögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 1993–1996. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- VOLET, B. & M. BURKHARDT (2004): Übersicht über das Brutgeschehen und andere ornithologische Ereignisse 2003 in der Schweiz. Ornithol. Beob. 101: 281–294. – (2005): Seltene und bemerkenswerte Brut- und Gastvögel und andere ornithologische Ereignisse 2004 in der Schweiz. Ornithol. Beob. 102: 237–250.
- VON LOSSOW, G. & H.-J. FÜNFSTÜCK (2003): Bestand der Brutvögel Bayerns 1999. Ornithol. Anz. 42: 57–70.
- WEGGLER, M. (1991): Brutvögel im Kanton Zürich. Zürcher Vogelschutz, Zürich.
- WEGGLER, M. & M. WIDMER (2000a): Vergleich der Brutvogelbestände im Kanton Zürich 1986–1988 und 1999. I. Was hat der ökologische Ausgleich in der Kulturlandschaft bewirkt? Ornithol. Beob. 97: 123–146. – (2000b): Vergleich der Brutvogelbestände im Kanton Zürich 1986–1988 und 1999. II. Verstädterung der Siedlungsräume und ihre Folgen für die Brutvogelwelt. Ornithol. Beob. 97: 223–232. – (2001a): Brutvögel im Kanton Zürich – Status und Bestandesveränderungen 1986/88–1999/00. Vierteljahrsschr. Nat.forsch. Ges. Zürich 146: 15–28. – (2001b): Vergleich der Brutvogelbestände im Kanton Zürich 1986–1988 und 1999. III. Wie gross sind die Veränderungen im naturnahen Ökosystem Wald? Ornithol. Beob. 98: 13–22.
- WESOŁOWSKI, T. (1991): Bedeutung des Bruterfolgs für die Abnahme des Feldsperlings *Passer montanus* in der Schweiz. Ornithol. Beob. 88: 253–263.
- WINKLER, R. (1999): Avifauna der Schweiz. Ornithol. Beob., Beiheft 10.
- ZBINDEN, N., V. KELLER & H. SCHMID (2005a): Bestandsentwicklung von regelmässig brütenden Vogelarten der Schweiz 1990–2004. Ornithol. Beob. 102: 271–282.
- ZBINDEN, N., H. SCHMID, M. KÉRY & V. KELLER (2005b): Swiss Bird Index SBI. Artweise und kombinierte Indices für die Beurteilung der Bestandsentwicklung von Brutvogelarten und Artengruppen in der Schweiz 1990–2003. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.

Manuskript eingegangen 18. September 2006  
Bereinigte Fassung angenommen 26. Januar 2007

**Anhang 1.** Auf der Ulmethöchi gefangene Vogelarten mit der Gesamtzahl der in den Jahren 1966 bis 2005 beringten Individuen. – *Total number of individuals caught from 1966 to 2005 at Ulmethöchi by species.*

Art	n Fang	Art	n Fang
<b>Greifvögel</b>		<b>Braunellen</b>	
Sperber <i>Accipiter nisus</i>	20	Heckenbraunelle <i>Prunella modularis</i>	584
Mäusebussard <i>Buteo buteo</i>	1	<b>Drosselvögel</b>	
Turmfalke <i>Falco tinnunculus</i>	1	Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>	4489
Merlin <i>Falco columbarius</i>	1	Blaukehlchen <i>Luscinia svecica</i>	1
<b>Hühnervögel</b>		Hausrotschwanz <i>Phoenicurus ochruros</i>	2058
Wachtel <i>Coturnix coturnix</i>	3	Gartenrotschwanz <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	106
<b>Limikolen</b>		Braunkehlchen <i>Saxicola rubetra</i>	8
Bekassine <i>Gallinago gallinago</i>	1	Schwarzkehlchen <i>Saxicola torquatus</i>	1
Waldschnepfe <i>Scolopax rusticola</i>	8	Steinschmätzer <i>Oenanthe oenanthe</i>	14
<b>Tauben</b>		Ringdrossel <i>Turdus torquatus</i>	30
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>	1	Amsel <i>Turdus merula</i>	1472
<b>Eulen</b>		Wacholderdrossel <i>Turdus pilaris</i>	67
Schleiereule <i>Tyto alba</i>	3	Singdrossel <i>Turdus philomelos</i>	1429
Sperlingskauz <i>Glaucidium passerinum</i>	1	Rotdrossel <i>Turdus iliacus</i>	85
Steinkauz <i>Athene noctua</i>	1	Misteldrossel <i>Turdus viscivorus</i>	77
Waldkauz <i>Strix aluco</i>	3	<b>Zweigsänger</b>	
Waldohreule <i>Asio otus</i>	12	Feldschwirl <i>Locustella naevia</i>	4
Raufusskauz <i>Aegolius funereus</i>	7	Teichrohrsänger <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	2
<b>Rackenvögel</b>		Gelbspötter <i>Hippolais icterina</i>	1
Eisvogel <i>Alcedo atthis</i>	2	Mönchsgrasmücke <i>Sylvia atricapilla</i>	236
<b>Spechte</b>		Gartengrasmücke <i>Sylvia borin</i>	18
Wendehals <i>Jynx torquilla</i>	1	Klappergrasmücke <i>Sylvia curruca</i>	4
Grauspecht <i>Picus canus</i>	11	Dorngrasmücke <i>Sylvia communis</i>	2
Grünspecht <i>Picus viridis</i>	5	Waldaubsänger <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	1
Schwarzspecht <i>Dryocopus martius</i>	3	Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>	473
Buntspecht <i>Dendrocopos major</i>	42	Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	53
Mittelspecht <i>Dendrocopos medius</i>	5	Wintergoldhähnchen <i>Regulus regulus</i>	1813
Kleinspecht <i>Dendrocopos minor</i>	3	Sommergoldhähnchen <i>Regulus ignicapilla</i>	459
<b>Lerchen</b>		<b>Fliegenschnäpper</b>	
Heidelerche <i>Lullula arborea</i>	53	Grauschnäpper <i>Muscicapa striata</i>	2
Feldlerche <i>Alauda arvensis</i>	59	Trauerschnäpper <i>Ficedula hypoleuca</i>	31
<b>Schwalben</b>		<b>Schwanzmeisen</b>	
Uferschwalbe <i>Riparia riparia</i>	2	Schwanzmeise <i>Aegithalos caudatus</i>	329
Rauchschwalbe <i>Hirundo rustica</i>	188	<b>Meisen</b>	
Mehlschwalbe <i>Delichon urbicum</i>	105	Sumpfmehse <i>Parus palustris</i>	236
<b>Pieper und Stelzen</b>		Weidenmeise <i>Parus montanus</i>	1
Baumpieper <i>Anthus trivialis</i>	53	Haubenmeise <i>Parus cristatus</i>	36
Wiesenpieper <i>Anthus pratensis</i>	1566	Tannenmeise <i>Parus ater</i>	7635
Bergpieper <i>Anthus spinoletta</i>	106	Blaumeise <i>Parus caeruleus</i>	9975
Schafstelze <i>Motacilla flava</i>	118	Kohlmeise <i>Parus major</i>	9479
Bergstelze <i>Motacilla cinerea</i>	118	<b>Kleiber</b>	
Bachstelze <i>Motacilla alba</i>	370	Kleiber <i>Sitta europaea</i>	93
<b>Wasseramseln</b>		<b>Baumläufer</b>	
Wasseramsel <i>Cinclus cinclus</i>	1	Waldbaumläufer <i>Certhia familiaris</i>	31
<b>Zaunkönige</b>		Gartenbaumläufer <i>Certhia brachydactyla</i>	37
Zaunkönig <i>Troglodytes troglodytes</i>	430	<b>Beutelmeisen</b>	
		Beutelmeise <i>Remiz pendulinus</i>	1

Art	n Fang	Art	n Fang
Würger		Girlitz <i>Serinus serinus</i>	608
Neuntöter <i>Lanius collurio</i>	3	Zitronengirlitz <i>Serinus citrinella</i>	4
Rabenvogel		Grünfink <i>Carduelis chloris</i>	209
Eichelhäher <i>Garrulus glandarius</i>	504	Distelfink <i>Carduelis carduelis</i>	2907
Elster <i>Pica pica</i>	1	Erlenzeisig <i>Carduelis spinus</i>	9081
Tannenhäher <i>Nucifraga caryocatactes</i>	6	Hänfling <i>Carduelis cannabina</i>	247
Starenvogel		Alpenbirkenzeisig <i>Carduelis cabaret</i>	3
Star <i>Sturnus vulgaris</i>	335	Fichtenkreuzschnabel <i>Loxia curvirostra</i>	32
Sperlinge		Gimpel <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	246
Haussperling <i>Passer domesticus</i>	78	Kernbeisser <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	425
Feldsperling <i>Passer montanus</i>	85	Ammern	
Finkenvogel		Goldammer <i>Emberiza citrinella</i>	239
Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	22569	Zippammer <i>Emberiza cia</i>	4
Bergfink <i>Fringilla montifringilla</i>	2827	Rohammer <i>Emberiza schoeniclus</i>	65
		Grauammer <i>Emberiza calandra</i>	1