

# Situationsanalyse 2015 der Brutvögel im Kanton Zürich und ihrer Lebensräume



Sonderbericht für das Avimonitoring Kanton Zürich

Zürich, 22. Januar 2016

Bericht der Orniplan im Auftrag von ZVS/BirdLife Zürich  
mit Unterstützung der Fachstelle Naturschutz

bearbeitet von Martin Weggler & Martina Müller

## Einleitung

Die Orniplan freut sich, die vorliegende Situationsanalyse der Brutvögel und ihrer Lebensräume im Kanton Zürich vorzulegen. Sie beinhaltet eine Auswertung der Daten des Avimonitorings, einem Projekt von ZVS/BirdLife Zürich unterstützt von der Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich und mit Beteiligung von über 120 Ehrenamtlichen. Wir zeigen darin auf, wie sich die Vogelwelt im Kanton Zürich seit 2009 entwickelt hat, dem Zeitraum nach der letzten Entwicklungsbilanz 1988–2008 (Weggler et al. 2009). Die beobachteten Entwicklungen gleichen wir mit Erwartungen ab, die sich aus den Leistungszielen verschiedener Naturschutzprogramme ergeben. Darüber hinaus werden die Ergebnisse zweier Auswertungen präsentiert. Einerseits suchen wir nach Zusammenhängen zwischen der Waldstruktur und der Brutvogelwelt und andererseits prüfen wir, ob die Klimaveränderung auch auf Masstab Kanton eine Erklärung dafür liefert, weshalb gewisse Arten im Bestand zu- oder abgenommen haben.

## Methode

### Bestandsentwicklung der Brutvögel

Die Beurteilung der Bestandsentwicklung der Brutvögel basiert auf den Daten der beiden Beobachtungsnetze «Landschaftsräume» und «Schutzgebiete» des Avimonitorings. Es wurde für beide Beobachtungsnetze und jede Brutvogelart eine Trendanalyse nach Mann-Kendall für die Jahre 2009–2015 durchgeführt. Dazu wurden zunächst alle Jahresvergleiche (2009→2010, 09→11, 09→12, 09→13, 09→14, 09→15, 10→11, usf.) pro Stichprobenfläche und Art bestimmt und einer der drei Kategorien zugewiesen: Zunahme, Abnahme oder Gleichbestand. Die Häufigkeit von Zu- bzw. Abnahme wurde einem Anpassungstest unterzogen, wobei vorgängig die Auszählung der Kategorie «Gleichbestand» je hälftig den Zu- bzw. Abnahmen hinzugezählt wurden. Solche Trendanalysen nach Mann-Kendall sind robust gegenüber Problemen der Normalverteilung und liefern im Vergleich zu anderen Testverfahren konservative Trendeinschätzungen.

Die Trendanalyse wurde einerseits für die Brutvogelzählungen in 91 Landschaftsräumen (je 40–60 ha gross, davon je 30 vom Typ Siedlung und Wald, 31 vom Typ Kulturland) vorgenommen. Ehrenamtliche führten jährlich in jedem Landschaftsraum 5 Transektzählungen zwischen 20. März und 30. Juni auf denselben Transektstrecken durch. Aus den fünf Zählungen floss schliesslich der maximale Zählwert/1000 m Transekt in die Analyse ein (Methodenbeschreibung in Weggler et al. 2009).

Die gleiche Trendanalyse wurde mit den Daten aus den 13 bearbeiteten Schutzgebieten (unterteilt in 19 Schutzgebietsteile) gemacht. Grundlage bilden dort die Anzahl Reviere, die in einer Revierkartierung mit 6 Begehungen ermittelt wurden (Methodenbeschreibung vgl. Weggler et al. 2009).

Lagen für eine Vogelart sowohl Trendberechnungen aus dem Beobachtungsnetz «Landschaftsräume» als auch «Schutzgebiete» vor, wurde jener Wert herangezogen, der statistisch besser abgesichert war (=grösserer Freiheitsgrad-Wert beim Anpassungstest nach Mann-Kendall).

Die Bestandstrends 2009–15 wurden mit den bereits publizierten, langfristigen Trends 1988–2008 verglichen (Weggler et al. 2009). Zur Interpretation von Veränderungen der Zusammensetzung der Vogelwelt wurden verschiedene Kenngrößen ermittelt, namentlich die Artenzahl (Anzahl festgestellter Brutvogelarten in einem Jahr) und die Artwertsumme (Summe der Artwerte nach Fachstelle Naturschutz, Stand 2015, multipliziert mit der Bestandsdichte).

### Erfassung der Waldstruktur nach Bitterlich

Die seit 2003 bearbeitete Stichprobe von 30 Wald-Landschaftsräumen (Abb. Anhang 1) wurde 2015 auf Eigeninitiative und -kosten der Orniplan mit der Methode der Winkelzählprobe nach Bitterlich (Kramer & Akca 2008) beschrieben. Entlang der Erfassungstransekte der Vögel wurden alle 100 m ( $\pm 10$  m) in der Wegmitte mit einem Winkelmessblech (Abb. 1) 9 Parameter erfasst (Tab. 1). Die Ansprache der Bäume erfolgte auf Brusthöhe des Stamms. Total wurde die Waldstruktur so an 714 Lokalitäten erfasst, pro Landschaftsraum an 17–33 Messpunkten.

Die Waldstrukturmessungen fanden vor Laubaustrieb vom 20. 3.–23. 4. 2015 statt. Die Transekten führten entlang von Bewirtschaftungswegen. Bedingt durch die unbestockte Wegbreite war jeweils ein Segment von 2 x 45 Winkelgraden baumfrei, d.h. die Winkelprobe bezieht sich effektiv auf 270 statt 360 Winkelgrade. Da die Wege eine Standardbreite aufwiesen und alle Erfassungspunkte gleich beprobt wurden, ist dies für den hier angestellten Probeflächen-Vergleich unerheblich.

Die vorgelegte Auswertung der Waldstruktur/Vögel ist als Primäranalyse zu betrachten. Weiterführende Analysen wie z.B. Einfluss von Waldstruktur auf ausgewählte Vogelgilden oder Einzelarten mit hohem Artwert, die Bedeutung des Holzvolumens für die Vogelwelt usf. waren mit den hier zur Verfügung stehenden Mitteln noch nicht möglich.



Abb. 1: Verwendetes Winkelmessblech von Ben Meadows ([www.benmeadows.com/](http://www.benmeadows.com/), Artikelbezeichnung: Ben Meadows Cruise Angle) und Methode der Anwendung (rechts)

Tab. 1: Bei den Winkelmessproben und durch Planungsgrundlagen ermittelte Parameter der Wald-Landschaftsräume, die als Covariaten benutzt worden sind.

Parameter	Mass für	Bemerkungen
Stammzahl 20	Anzahl Bäume mit Winkel- mass > 20 mm im Winkel- messblech	nur lebende Bäume
Stammzahl 40	Anzahl Bäume mit Winkel- mass > 40 mm im Winkel- messblech	nur lebende Bäume
Bestandshöhe	Höhe des Waldbestands auf 5 m genau	
Baumart 20	Baumart der «Stammzahl 20» Bäume	Gruppenbildung wie Ahorn für im laubfreien Zustand schwierig anzusprechende Bäume
Baumart 40	Baumart der Stammzahl «40» Bäume	Gruppenbildung wie Ahorn für im laubfreien Zustand schwierig anzusprechende Bäume
Strauchschicht	Anzahl Achtelquadranten mit dichter Strauchschicht	Vom Messpunkt wurde der Wald durch alle 8 Achtelquadranten betreten und bestimmt, ob das Eindringen in den Wald auf den ersten 20 m zu Fuss durch eine dichte Strauchschicht erheblich behindert wird
Anzahl Efeu- bäume	Teilmenge der Stammzahl 20-Bäume mit Efeuranken am Stamm auf Höhe Kronenansatz	
Anzahl Totholz- bäume	Anzahl Dürrständer mit Winkelmass > 20 mm	
Anzahl Biotop- bäume	Stammzahl ( Winkelmass mind 20) mit entweder oder a) Höhlen oder Horsten b) Faulstellen, abfallender Rinde, Pilzkonsolen, abgebrochener Krone	
Anteil Privatwald	% der Gesamtfläche im Besitz von Privaten (nicht Korporationen, Gemeinden, Kanton oder Bund)	auf Grundlage ARP-Unterlagen ALN_WALD_WALDEIGENTUMKATEGORIE_F.shp

## Bestandsentwicklung und Klimaansprüche

Wir haben die Bestandsentwicklung der Brutvögel mit der Temperaturzahl nach Devictor et al. (2008) in Bezug gesetzt. Für die Bestandsentwicklung haben wir die Bestandsveränderung 1988–2008 (nach Weggler et al. 2009) in den Zähler und in den Nenner das geometrische Mittel 1988 & 2008 multipliziert mit 50 (damit Wert von -100 bis +100 läuft) gesetzt.

## Numerische Auswertungen

Statistische Kennzahlen und Auswertungen erfolgten in JMP, Vs. 10 (JMP 2007).

## Bestandsentwicklung der Brutvögel 2009–2015

### Übersicht

Durch Kombination der Resultate aus den Beobachtungsnetzen «Landschaftsräume» und «Schutzgebiete» war es uns möglich, die Bestandstrends 2009–15 für 118 Vogelarten zu bestimmen und mit den vorangehenden zwei Dekaden zu vergleichen. 19 Arten sind im Bestand inzwischen so stark eingebrochen, dass sie aus dem Stichprobennetz beider Beobachtungsprogramme gefallen sind (vgl. Tab. Anhang 2), z.B. Wespenbussard, Baumpieper oder Wendehals.

Von 2009–2015 zeigten 15 von 118 (13%) Brutvogelarten einen signifikanten Bestandstrend, davon 8 negativ, 7 positiv. Bereits zwischen 1988–2008 war die Negativ-/Positiv-Bilanz ausgeglichen. Die umfangreichere Stichprobe erlaubte aber bei der Analyse 1988–08 eine gesicherte Trendangabe bei 52% aller Arten (Weggler et al. 2009, Seite 55).

### Arten mit Trendumkehr nach 2008

Drei Brutvogelarten zeigten nach 2008 eine Trendumkehr in der Bestandsentwicklung, nämlich

**Türkentaube:** seit 2009 positive Entwicklung, zuvor Abnahme

**Rohrschwirl:** seit 2009 negative Entwicklung, zuvor Zunahme

**Teichrohrsänger:** seit 2009 negative Entwicklung, zuvor Zunahme

Weitere «Trendwenden» liegen ausserhalb der statistischen Absicherung, d.h. es ist aufgrund der kurzen Entwicklungszeit 2009–2015 bzw. der viel kleineren Stichprobe (91 statt 3098 Landschaftsräume) nicht möglich, den beobachteten Bestandstrend 2009–15 statistisch zu belegen. Zur möglichen Früherkennung seien die 22 Arten mit einer ungesicherten Trendwende trotzdem genannt (Tab. 2).

Tab. 2: Liste der Vogelarten mit ungesicherter «Trendwende» bei der Bestandsentwicklung 2009-15 vs. 1988–2008.

1998–2008 signifikante Zunahme 2009–2015 ungesicherte Abnahme	1998–2008 signifikante Abnahme 2009–2015 ungesicherte Zunahme
Grünspecht	Rauchschwalbe
Buntspecht	Gartenrotschwanz
Bergstelze	Amsel
Hausrotschwanz	Klappergrasmücke
Sumpfmeise	Berglaubsänger
Kleiber	Wintergoldhähnchen
Gartenbaumläufer	Star
Eichelhäher	Hausperling
Distelfink	Buchfink
	Gimpel
	Goldammer
	Zaunammer

### Arten mit fortgesetztem Bestandwachstum

Bei sechs Brutvogelarten hielt der langfristige Aufwärtstrend auch 2009–15 an (Anhang 2), nämlich bei

- Blässhuhn
- Hohltaube
- Waldohreule
- Nachtigall
- Elster
- Rabenkrähe

### Arten mit fortgesetztem Bestandsrückgang

Bei sechs Brutvogelarten setzte sich der signifikante Bestandsrückgang seit 1988 auch zwischen 2009 und 2015 fort, nämlich bei

- Feldschwirl
- Zilpzalp
- Fitis
- Grauschnäpper
- Grünfink
- Rohrammer

## Beurteilung ausgewählter Leistungsziele des Naturschutzes

### Biodiversität in der Landwirtschaft

Der Bund bemisst seine Bemühungen zur Erhaltung der Biodiversität in der Landwirtschaft mit Indikatorarten gemäss seinen Umweltzielen Landwirtschaft (Walter et al. 2013). Für die Umsetzung sind die Kantone zuständig. Es wäre zu erwarten, dass sich die umfangreichen Beiträge, welche Bund und Kantone für die Biodiversitätsförderung im Kulturland seit 1997 einsetzen, sich spätestens nach einer Dekade in einer Bestandszunahme der UZL-Arten manifestieren.

Dieses Wirkungsziel wurde im Kanton Zürich auch zwischen 2009 und 2015 verfehlt, nachdem dies bereits für die Zeit 1997 bis 2008 konstatiert wurde (Weggler & Schwarzenbach 2011). Unter den 30 vorkommenden UZL-Arten zeigten zwischen 2009 und 2015 zwei Arten der Feuchtgebiete (Waldohreule, Nachtigall) positive Trends. Alle übrigen gerichteten Entwicklungen sind ungesichert, es dominieren dabei die negativen Trends (Tab. 3).

Tab. 3: Zusammenfassung der Bestandstrends von im Avimonitoring erfassten Arten nach Umweltzielen Landwirtschaft. Vgl. Tab. Anhang 2.

Trend 2009-15	Anzahl Arten (betroffene Arten)
Signifikante Bestandszunahmen	2 Arten (Waldohreule, Nachtigall)
Ungesicherte Zunahme	9 Arten (Weisstorch, Rotmilan, Lachmöwe, Kuckuck, Rauchschnalbe, Gartenrotschwanz, Dohle, Goldammer, Zaunammer)
Ungesicherte Abnahme	19 Arten (Wachtel, Turmfalke, Kiebitz, Turteltaube, Grauspecht, Grünspecht, Kleinspecht, Feldlerche, Schafstelze, Schwarzkehlchen, Wacholderdrossel, Sumpfrohrsänger, Gartengrasmücke, Dorngrasmücke, Gartenbaumläufer, Neuntöter, Distelfink, Hänfling, Grauammer)

### Obstgartenvögel

Für die Erhaltung grosser und/oder ungespritzter Hochstamm-Obstbäume unternimmt der Kanton Zürich Zusatzanstrengungen. Auch hier wäre eine positive Entwicklung der Lebensraumqualität für Obstgartenbewohner unter den Brutvögeln zu erwarten.

Die jüngsten Trends zeigen für keinen der typischen Obstgartenvögel eine positive Bestandsentwicklung zwischen 2009 und 2015. Alle Trends sind ungesichert, 9 von 12 Obstgartenvögel (Tab. Anhang 2) tendieren im Bestand negativ. Baumpieper und Wendehals sind mittlerweile aus der Stichprobe ganz verschwunden und können folglich nicht mehr beurteilt werden.

## Habitatqualität der Schutzgebiete aufgrund der Brutvogel-Artwerte

Der kantonale, staatliche Naturschutz konzentriert seine Tätigkeit in den überkommunalen Schutzobjekten, hauptsächlich Feuchtgebiete. 13 Schutzgebiete werden im Avimonitoring überwacht, die als ornithologisch besonders bedeutend gelten. Pflege und Unterhalt der Schutzgebiete werden insbesondere darauf ausgerichtet, die Habitate für Arten mit hohem Artwert gemäss Fachstelle Naturschutz (2015) zu optimieren. Als Kontrollgrösse haben wir deshalb die Summe aller Artwerte (multipliziert mit der Populationsgrösse) einer Prüfung unterzogen. Es wurde ferner die summierten Artwerte *ohne* Koloniebrüter analysiert, weil Koloniebrüter mit ihren hohen Brutpaarzahlen die Artwertsumme stark verzerren.

Die Artwertsumme der spezialisierten Feuchtgebietsvögel (ohne Koloniebrüter) ist seit 2010 kontinuierlich rückläufig und hat 2015 den tiefsten Wert seit 2003 erreicht (Abb. 2). Im Verlaufe der letzten 6 Jahre summiert sich der Verlust an «Artwerten» in den ornithologisch bedeutenden Schutzgebieten auf 10%. Dieser schleichende Verlauf ist heimtückisch, weil er ohne Messwerte, wie sie das Avimonitoring liefert, kaum wahrnehmbar ist.

Im gleichen Zeitraum nahm die Artwertsumme hingegen zu, wenn die feuchtgebietstypischen Koloniebrüter in die Betrachtung mit einbezogen werden (Abb. 2). Die Zunahme von (koloniebrütenden) Pendelfliegern, die in störungsarmen Zonen brüten und ihre Nahrung u.U. Kilometer weit ausserhalb der Schutzgebiete suchen, wurde bereits früher als typischen «Strukturwandel» in der Vogelwelt des Kantons Zürich erkannt (Weggler & Schwarzenbach 2012).

Das Ergebnis illustriert überdies, dass die schablonenhafte Verwendung der Artwerte zur Priorisierung der Schutzmassnahmen in den Schutzgebieten fragwürdige Schlussfolgerungen hervorbringen kann, selbst wenn die Betrachtung auf habitattypische Arten eingeschränkt wird, wie wir das getan haben. Aus obigen Resultaten könnte z.B. abgeleitet werden, dass die wirkungsvollste Pflegeoptimierung in Schutzgebieten aus ornithologischer Sicht der Bau von künstlichen Bruthilfen für Möwen, Seeschwalben und andere Arten oder die Förderung hoher Horstbäume für Kormoran, Graureiher oder Weissstorch sei.



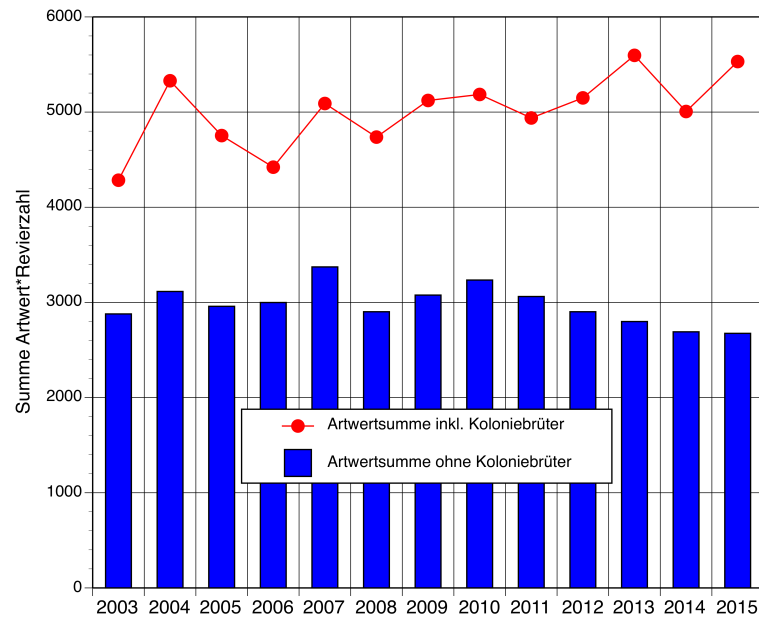


Abb. 2: Entwicklung der Artwertsummen (=Revierzahl \* (Artwert + 1) summiert über alle Artvorkommen). Der Artwert wurde um 1 erhöht, damit die Präsenz einer Art mit Artwert 0 (z.B. Teichrohrsänger) nicht gleich gewichtet wird wie eine Absenz der Art.

### Biodiversitätsentwicklung in Kulturland, Wald und Siedlungen?

Die Förderung der Biodiversität ist im Verlauf der letzten 10 Jahre in die Betrachtungsweisen vieler Akteure (Unterhaltungsdienste, Firmen, Land- und Forstwirtschaft, etc.) mindestens auf dem Papier eingeflossen. Es könnte erwartet werden, dass dadurch gesamthaft die Biodiversität sich etwas verbessert hat. Gemessen an der Anzahl jährlich festgestellter Brutvogelarten hat sich die Biodiversität in den 91 Landschaftsräumen seit 2009 weder im Kulturland, den Siedlungen noch im Wald verändert (Abb. 2). Im Wald sind die Schwankungen von Jahr zu Jahr gering, im Kulturland und den Siedlungen grösser.

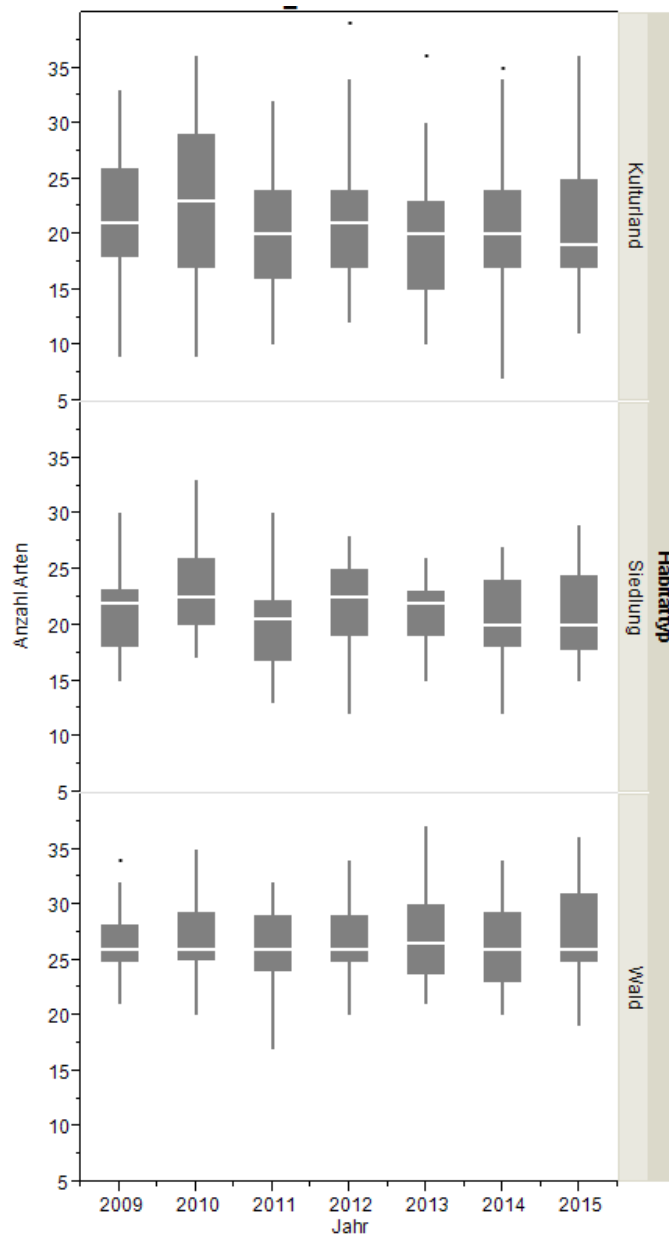


Abb. 2: Zentralwert der Anzahl festgestellter Brutvogelarten (weisse Linie) im Kulturland, in den Siedlungen und im Wald im Kanton Zürich zwischen 2009–2015. Aus den Boxplots zu entnehmen sind ferner die üblichen Quantile (von oben 95%, 75%, 25%, 5% sowie als Punkte Extreme). In keinem Landschaftstyp erkennt man einen Entwicklungstrend (alle Korrelationen nicht signifikant).

### Neozoen im Griff?

Seit etwa 10 Jahren wird die Entwicklung invasiver Pflanzen und Tiere stärker beachtet. Zwischen 2009 und 2015 brüteten im Kanton Zürich drei eingeführte Vogelarten: Graugans, Rostgans und Mandarinente. Die Bestandsentwicklung dieser Arten ist derzeit noch nicht alarmierend, bzw. konnte im Falle der Rostgans durch Eingriffe am Greifensee auf ein kontrollierbares Minimum reduziert werden. In der Vorderau/Wädenswil beklagte der Gebietsbetreuer der Fachstelle Naturschutz «Schäden» von Graugänsen am Röhrlicht-Jungbestand. Der Fasan – ein ehemals von Jägern in freier Wildbahn gehegter Exot – ist inzwischen im ganzen Kanton Zürich verschwunden.

## Brutvögel im Zürcher «Normalwald» – welche Waldbilder tragen zur Bereicherung bei?

### Übersicht der Strukturmerkmale und administrativen Verhältnisse der 30 Wald-Landschaftsräume

Die untersuchten 30 Landschaftsräume vom Typ «Wald» wiesen eine sehr heterogene Baumartenzusammensetzung auf. Der Laubholzanteil variierte je nach Landschaftsraum zwischen 18 und 97%. Als Hauptbaumarten (Winkelmass >20) bestimmten wir die Fichte (in 13 Landschaftsräumen), Buche (12), Föhre (2), Tanne (2) und Eiche (1). Fichte und Buche machen aufgrund der Stammzahl 20 gesamt-haft über die Hälfte der Bäume aus, den Rest teilen sich Nadel- bzw. Laubhölzer. Obwohl die Fichte in den letzten Jahren in den Niederungen zurückgedrängt wurde (Brändli et al. 2010), ist ihre Dominanz in unserer Stichprobe weiterhin beachtlich.

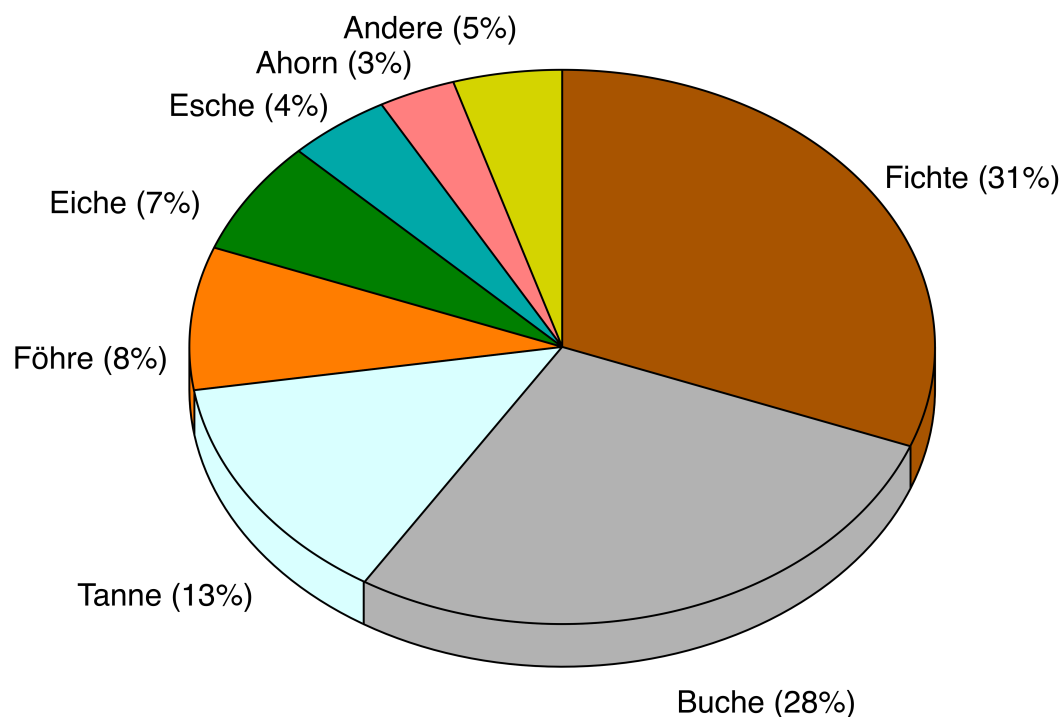


Abb. 3: Häufigkeit der Stammzahlen (Bäume >20 mm Winkelmessblech) in den 30 Untersuchungsflächen.

Der Privatwaldanteil variierte innerhalb der 30 Flächen von 0–92%. 44% der gesamthaft untersuchten Waldfläche stand in Privatbesitz. Privatwaldflächen weisen im Vergleich zu Wäldern im öffentlichen Besitz generell oft vergleichsweise kleinräumig wechselnde Parzellierungen auf, was zu zusätzlicher räumlicher Heterogenität führen kann.

Aus der Korrelationsmatrix der erfassten Parameter (Tab. 4) geht überschlagsmässig hervor, dass «Stammzahl 20», «Stammzahl 40», Bestandshöhe, Totholzbäume und Biotopbäume eine miteinander verbundene «Gruppe» bilden, während

Strauchschicht/Efeu als Gegengruppe auftritt. Entsprechend diesem Muster wurden in der Analyse vorerst die beiden Hauptkomponenten «Stammzahl 40» und «Strauchschicht» sowie der Laubholzanteil mit den Brutvogelbestandserfassungen in Bezug gesetzt. Die Eigentumsverhältnisse korrelierten mit keinem Waldstrukturmerkmal.

Tab. 4: Signifikante Spearman Rangkorrelationen zwischen den erfassten Waldmerkmalen (n=714 Aufnahmepunkte): ein Vorzeichen  $r_s \leq 0,2$ , zwei  $\leq 0,4$ , drei  $> 0,4$ .

Nr	Parameter	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Stammzahl 20 mm	1							
2	Stammzahl 40 mm	+++	2						
3	Bestandshöhe	+	+	3					
4	Strauchschicht	-	-	+	4				
5	Anzahl Efeubäume			+	+	5			
6	Anzahl Totholzbäume		+		-	-	6		
7	Anzahl Biotopbäume						+	7	
8	Privatwald								8

### Zusammenhang zwischen Waldstruktur und Ist-Zustand der Vogelwelt

In den 30 untersuchten Wäldern fanden wir 2015 im Mittel  $27,3 \pm 4,3$  Brutvogelarten. Die Artwertsummen variierten deutlich stärker ( $29,2 \pm 16,8$ ).

Bezüge zwischen den ausgewählten Waldmerkmalen und zwei Kenngrössen der Vogelwelt (Artenzahl, Artwertsumme) konnten nur unterhalb der 10%-Signifikanzschranken gefunden werden (Tab. 5). Mit zunehmendem Laubholzanteil stieg tendenziell die Artenzahl, nicht aber der Artwert. Eine grössere Bestockungsfläche mit Starkholz (Winkelmass  $> 40$ ) hatte innerhalb der untersuchten Waldflächen keinen Einfluss auf die Artenzahl, bedeutete aber im Trend einen geringeren Artwert. Wälder mit dichter Strauchschicht wiesen sowohl reduzierte Artenzahlen als auch Artwertsummen auf. Zwischen den Kenngrössen der Vogelwelt und den Eigentumsverhältnissen war keine Beziehung erkennbar, ein einziger Trend wies darauf hin, dass die Artwertsummen in Privatwäldern seit 1988 weniger stark zurückgingen (vgl. unten).

Wir interpretieren die Befunde so, dass in Waldflächen mit dichter Strauchschicht Jungwald-Verhältnisse dominieren, die bekanntlich deutlich artenärmer sind als Wälder in der Pionier- (Christen 2003) bzw. Stark-/Altholzphase (Wesolowski & Tomialojc 1995). Der fehlende Einfluss der «Stammzahl 40» ist wohl so zu interpretieren, dass in allen untersuchten Wäldern keine Altholzbestände im biologischen Sinn existieren. Der positive Einfluss einer Laubholzbestockung auf die Artenzahl ist möglicherweise eine Folge davon, dass standortgerechte Bestockungen artenreichere Vogelgemeinschaften beherbergen als standortfremde.

Tab. 5: Varianzanalyse (ANOVA) zur Prüfung dreier Einflussfaktoren auf zwei ausgewählte Merkmale der Brutvögel im Wald, die Artenzahl und die Summe der Artwerte (nach Artwertberechnung 2015). (+) bezeichnet Einflussfaktoren mit Signifikanz  $<0,1$  und positiven t-Vorzeichen (je grösser desto besser), (-) bezeichnet Einflussfaktoren mit Signifikanz  $<0,1$  und negativen t-Vorzeichen, n.s.= keine signifikante Einflussgrösse.

	Arten- zahl 2015	Summe der Artwerte 2015	Differenz Arten- zahl 2015 minus 1988	Differenz Artenwerte 2015 minus 1988
Laubholzanteil	(+)	n.s.	n.s.	n.s.
Stammzahl 40 mm	n.s.	(-)	(+)	n.s.
Ausbildung Strauchschicht	(-)	n.s.	(-)	n.s.
Anteil Privatwald	n.s.	n.s.	n.s.	(+)
$r^2$ Gesamtmodell	0,17	0,19	0,27	0,19

### Zusammenhang zwischen Waldstruktur und Entwicklung ornithologischer Kenngrössen 1988–2015

Zwischen 1988 und 2015 erhöhte sich die mittlere Artenzahl in den Waldflächen um +2,2 Arten; gleichzeitig reduzierte sich die Artwertsumme um 30% (von 41,8 auf 29,2 Punkte)! Die Erkenntnis des Zürcher Brutvogelatlas (Weggler et al. 2009), dass in den letzten Dekaden mit lokal steigender Artenvielfalt gesamthaft eine Vereinheitlichung und naturschützerische Entwertung der Lebensräume stattgefunden hat, wird mit der vorliegenden Untersuchung für die Wälder im Kanton Zürich und die Zeit zwischen 1988 und 2015 bekräftigt. Für den beobachteten Prozess ist in der Biodiversitätsforschung inzwischen der Begriff der «McDonaldisierung» eingeführt worden (Frenz 2012).

Jene Waldflächen, in denen die Artenzahl zwischen 1988 und 2015 am stärksten zugenommen hat, zeichneten sich der Tendenz nach dadurch aus, dass sie 2015 viel Starkholz und wenig Strauchschicht aufwiesen. Die Entwicklung der Artwertsummen konnte mit keinem Waldstrukturmerkmal 2015 in Verbindung gebracht werden (Tab. 5). Mit der Alterung der Waldbestände innerhalb der untersuchten Waldflächen steigt offensichtlich die lokale Artenvielfalt der Vögel, es kommen aber Arten hinzu, deren naturschützerischer Wert als gering eingestuft wird.

## Beeinflusst der Klimawandel die Bestandsentwicklung der Zürcher Brutvögel?

Devictor et al. (2008) haben gezeigt, dass sich die Verbreitungsråder der Brutvögel in Frankreich in den letzten beiden Dekaden im Mittel um 91 km nach Norden verschoben haben. Dies vermutlich als Reaktion auf die Klimaerwärmung. Wir haben die Bestandsentwicklung der Brutvögel im Kanton Zürich zwischen 1988 und 2008 anhand der von Devictor bestimmten Temperaturzahl der Vögel erneut ausgewertet, um zu klären, ob sich Brutvogelarten mit einer geringen Temperaturzahl, sogenannte «Kühlezeiger» wie Wacholderdrossel, Fitis oder Trauerschnäpper, zwischen 1988 und 2008 anders entwickelt haben als sogenannte «Wärmezeiger» wie z.B. Schleiereule, Alpensegler oder Nachtigall.

Zwischen der Bestandsentwicklung der Brutvögel im Kanton Zürich 1988–2008 und der Temperaturzahl nach Devictor et al. (2008) gibt es eine hochsignifikante Beziehung. «Kühlezeiger» haben im Bestand stark abgenommen, während dem «Wärmezeiger» zugenommen haben (Abb. 4).

Die beobachtete Klimareaktion der Brutvögel im Kanton Zürich zwischen 1988 und 2008 identifiziert somit eine weitere potenzielle Ursache für gewisse, bisher weitgehend unverstandene Bestandseinbrüche, wie z.B. jener von Bekassine, Waldschnepfe, Fitis, Trauerschnäpper, Fichtenkreuzschnabel oder Gimpel (allesamt Kühlezeiger). Angaben zu allen Arten findet man sortiert nach Temperaturzahl in Tabelle Anhang 3.

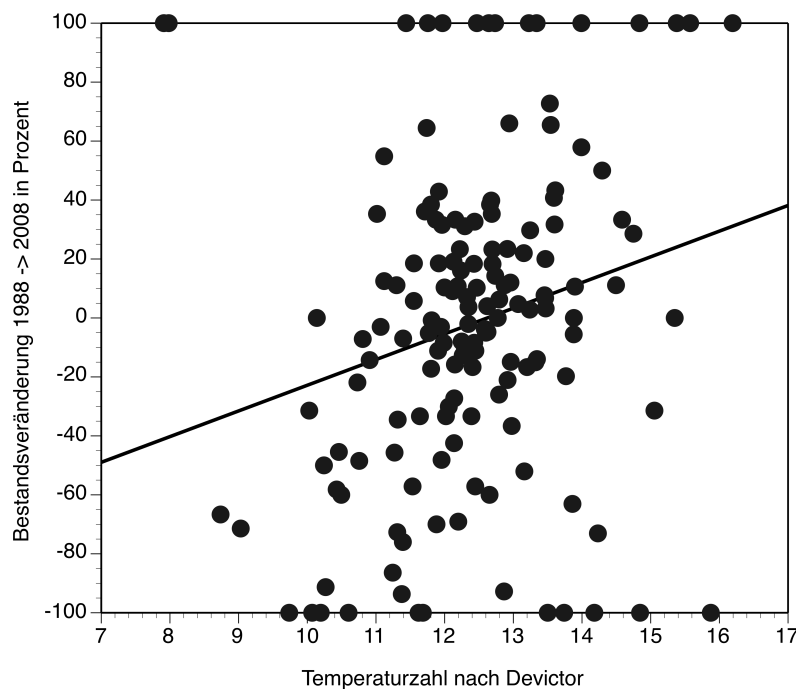


Abb. 4: Beziehung zwischen der Temperaturzahl (vgl. Tabelle Anhang 3) und der Bestandsentwicklung der Brutvögel im Kanton Zürich (Trend 1998–08 =  $-110.0 + 8.7 \cdot \text{Temperaturzahl}$ ,  $p < 0,01$ ,  $r^2 = 0,05$ ).

## Dank

Über 120 Ehrenamtliche des ZVS/BirdLife Zürich haben sich wiederum zwischen 2009 und 2015 an den Brutvogelbestandsaufnahmen in Schutzgebieten und Landschaftsräumen beteiligt. Ueli Bühler hat uns beraten bei der Auswahl einer Waldstrukturerfassung, die im Rahmen unserer Möglichkeiten durchführbar erschien, und Vincent Devictor, Universität Montpellier F, hat uns die Liste der von ihm ermittelten Temperaturzahlen der Brutvögel Mitteleuropas überlassen. Mathias Ritschard hat das Manuskript korrekturgelesen. Allen sei für ihren Beitrag herzlich gedankt.

## Literatur

- Brändli, U.-B. (2010): Schweizerisches Landesforstinventar. WSL & BAFU.
- Christen, W. (2003): Veränderung des Brutvogelbestandes einer Jungwaldfläche zwischen 1982 und 2003. *Ornithol. Beob.* 100: 335–342.
- Devictor, V., Julliard, R., Couvet, D. & F. Jiguet (2008): Birds are tracking climate warming, but not fast enough. *Proc. R. Soc. B.* 275: 2743–2748.
- Frenz, L. (2012): Lonesome Georg oder Das Verschwinden der Arten. rowohlt.
- JMP®(2007): Version 10.0.0. SAS Institute Inc., Cary, NC, 1989-2007.
- Kormann, U. (2015): Artwert Vögel Kanton Zürich. Neubearbeitung 2015. Bericht im Auftrag der Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich.
- Kramer, H. & A. Akca (2008): Leitfaden zur Waldmesslehre. Sauerländer Verlag.
- Walter, T., Eggenberg, S., Gonseth, Y., Fivaz, F., Hedinger, C., Hofer, G., Klieber-Kühne, A., Richner, N., Schneider, K., Szerencsits, E. & Wolf, S. (2013): Operationalisierung der Umweltziele Landwirtschaft. Bereich Ziel- und Leitarten, Lebensräume (OPAL). Bundesamt für Umwelt BAFU und Bundesamt für Landwirtschaft BLW.
- Weggler, M., C. Baumberger, M. Widmer, Y. Schwarzenbach & R. Bänziger (2009): Zürcher Brutvogelatlas 2008 - Aktuelle Brutvogelbestände im Kanton Zürich 2008 und Veränderungen seit 1988. Bericht mit 2 Separates. Herausgeber: ZVS/BirdLife Zürich.
- Weggler, M. & Y. Schwarzenbach (2013): Sonderbericht Avimonitoring 2003–2013. Antworten auf gesammelte Fragen aus der Naturschutzpraxis und Grundlagen für die Projektplanung 2013–2022. Bericht z.Hd. des ZVS/Birdlife Zürich und der Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich.
- Wesolowski, T. & L. Tomialojc (1995): Ornithologische Untersuchungen im Urwald von Bialowieza – eine Übersicht. *Ornithol. Beob.* 92: 111–146.

## Anhang 1

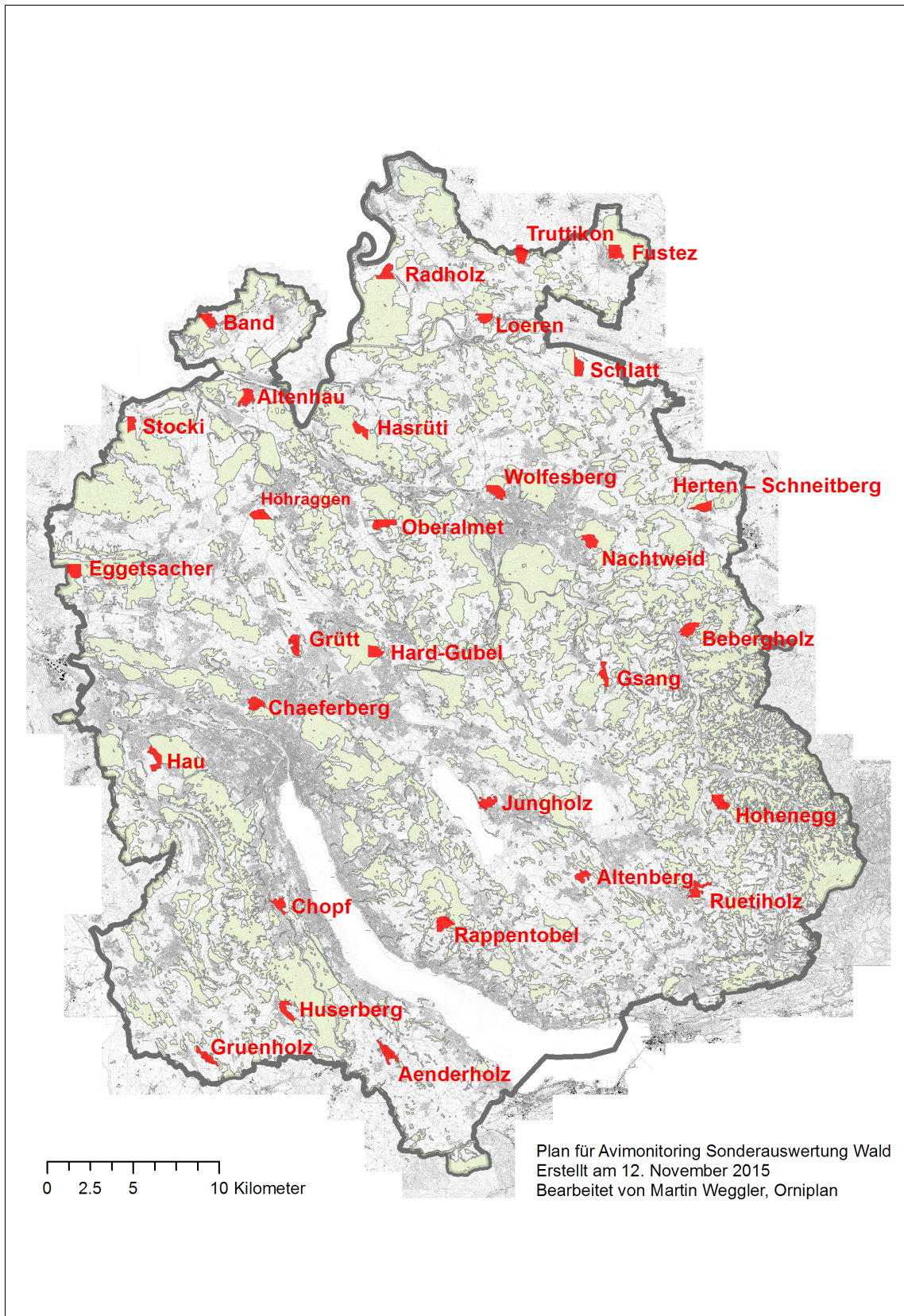


Abb. Anhang 1: Rot: Lage und Flurname der 30 Landschaftsräume vom Typ «Wald» für welche 2015 Waldstrukturerfassungen erhoben wurden. Hellgrün: Bewaldete Flächen im Kanton Zürich.



## Anhang 2

Tab. Anhang 2: Vergleich der Bestandsentwicklungen 2009–2015 mit den voranliegenden zwei Dekaden 1988–2008 (vgl. Weggler et al. 2009, S. 56–58). n.v. = nicht verfügbar, LR = Landschaftsräume, SG=Schutzgebiete

ArtNr	Ist Feuchtgebietsvogel	Ist Obstgartenvogel	Art	Periode 1988–2008	Periode 2009-15	Aus Beobachtungsnetz		
				Bestandstrend	Signifikanz	Bestandstrend	Signifikanz	
570	1		Höckerschwan	-		(negativ)	nein	SG
700	1		Rostgans	+	*	(positiv)	nein	SG
810	1		Mandarinente	-		(positiv)	nein	LR
720	1		Stockente	+	***	(positiv)	nein	LR
850	1		Kolbenente	+		(positiv)	nein	SG
860	1		Tafelente	-		n.v.	n.v.	n.v.
870	1		Reiherente	-		n.v.	n.v.	n.v.
1050	1		Gänsesäger	+		(positiv)	nein	SG
1550			Haselhuhn	-		n.v.	n.v.	n.v.
1610	1		Wachtel	+		(negativ)	nein	SG
1620	1		Fasan	-	***	(positiv)	nein	LR
50	1		Zwergtaucher	+		(negativ)	nein	SG
80	1		Haubentaucher	+	*	(positiv)	nein	SG
470	1		Zwergdommel	+		(negativ)	nein	SG
390	1		Graureiher	+		(negativ)	nein	LR
500	1		Weissstorch	+	*	(positiv)	nein	SG
1080			Wespenbussard	-		n.v.	n.v.	n.v.
1100			Schwarzmilan	+		(positiv)	nein	LR
1090			Rotmilan	+	***	(positiv)	nein	LR
1110			Habicht	+		(negativ)	nein	LR
1130			Sperber	+		(negativ)	nein	LR
1150			Mäusebussard	+	***	(positiv)	nein	LR
1480			Turmfalke	+		(negativ)	nein	LR
1430	1		Baumfalke	+		(negativ)	nein	LR
1420			Wanderfalke	+		n.v.	n.v.	n.v.
1670	1		Wasserralle	+		(negativ)	nein	SG
1710	1		Tüpfelsumpfhuhn	-		(positiv)	nein	SG
1700	1		Zwergsumpfhuhn	-		n.v.	n.v.	n.v.
1730	1		Teichhuhn	+		(negativ)	nein	SG
1770	1		Blässhuhn	+	***	positiv	ja	SG
1920	1		Flussregenpfeifer	-		(=)	nein	SG
1850	1		Kiebitz	-	***	(negativ)	nein	SG
2210	1		Bekassine	-	**	n.v.	n.v.	n.v.
2230	1		Waldschnepfe	-		n.v.	n.v.	n.v.
2630	1		Lachmöwe	+		(positiv)	nein	SG
2563	1		Mittelmeermöwe	+		(=)	nein	SG
2750	1		Flusseeschwalbe	+		(negativ)	nein	SG
2971			Strassentaube	+	***	(negativ)	nein	LR
2980			Hohltaube	+	*	positiv	ja	LR
2990			Ringeltaube	+	***	(positiv)	nein	LR
3020			Türkentaube	-		positiv	ja	LR
3000	1	1	Turteltaube	+	**	(negativ)	nein	LR
3040	1		Kuckuck	-	***	(positiv)	nein	SG
3070			Schleiereule	+	***	n.v.	n.v.	n.v.
3140			Waldkauz	+		(positiv)	nein	LR
3170			Waldohreule	+	**	positiv	ja	SG
3260			Alpensegler	+		(positiv)	nein	LR
3270			Mauersegler	-	***	(negativ)	nein	LR
3320	1		Eisvogel	+	***	(positiv)	nein	SG
3330			Bienenfresser	+		n.v.	n.v.	n.v.
3360	1		Wiedehopf	-		n.v.	n.v.	n.v.
3370		1	Wendehals	-		n.v.	n.v.	n.v.
3390	1	1	Grauspecht	-	***	(negativ)	nein	SG
3380		1	Grünspecht	+	***	(negativ)	nein	LR
3400			Schwarzspecht	+	***	(positiv)	nein	LR
3410			Buntspecht	+	***	(negativ)	nein	LR
3430			Mittelspecht	+		(positiv)	nein	LR
3450	1	1	Kleinspecht	-		(negativ)	nein	SG
3460			Dreizehenspecht	+		(negativ)	nein	LR

ArtNr	Ist Feuc- htge- biets- vogel	Ist Obst- gar- ten- vogel	Art	Periode 1988–2008		Periode 2009–15		Aus Beobach- tungsnetz
				Bestand- strend	Signifi- kanz	Bestand- strend	Signifi- kanz	
3570			Feldlerche	-	***	(negativ)	nein	LR
3650			Uferschwalbe	=		(negativ)	nein	LR
3610			Rauchschwalbe	-	***	(positiv)	nein	LR
3640			Mehlschwalbe	-	***	(negativ)	nein	LR
4970	1	1	Baumpieper	-	***	n.v.	n.v.	n.v.
5000			Bergpieper	-		n.v.	n.v.	n.v.
5060	1		Schafstelze	-	***	(negativ)	nein	LR
5050			Bergstelze	+	***	(negativ)	nein	LR
5030			Bachstelze	-	***	(negativ)	nein	LR
3970			Wasseramsel	+	***	(positiv)	nein	LR
3980			Zaunkönig	+	***	(positiv)	nein	LR
4900			Heckenbraunelle	-	***	(negativ)	nein	LR
4000			Rotkehlchen	+	***	(positiv)	nein	LR
4020	1		Nachtigall	+		positiv	ja	SG
4060			Hausrotschwanz	+	***	(negativ)	nein	LR
4070		1	Gartenrotschwanz	-	***	(positiv)	nein	LR
4090	1		Braunkehlchen	-		(=)	nein	LR
4100	1		Schwarzkehlchen	+		(negativ)	nein	SG
4120			Steinschmätzer	-		n.v.	n.v.	n.v.
4230			Ringdrossel	-	*	n.v.	n.v.	n.v.
4240			Amsel	-	***	(positiv)	nein	LR
4290		1	Wacholderdrossel	-	***	(negativ)	nein	LR
4310			Singdrossel	-		(negativ)	nein	LR
4320			Misteldrossel	+	***	(positiv)	nein	LR
4390	1		Feldschwirl	-		negativ	ja	SG
4430	1		Rohrschwirl	+		negativ	ja	SG
4460	1		Teichrohrsänger	+	*	negativ	ja	SG
4470	1		Sumpfrohrsänger	-	**	(negativ)	nein	SG
4450	1		Drosselrohrsänger	+		(positiv)	nein	SG
4530	1		Gelbspötter	-	**	(negativ)	nein	SG
4570			Mönchsgrasmücke	+	***	(positiv)	nein	LR
4600			Gartengrasmücke	-	***	(negativ)	nein	LR
4620			Klappergrasmücke	-	*	(positiv)	nein	SG
4610	1		Dorngrasmücke	-	***	(negativ)	nein	SG
4740			Berglaubsänger	-	**	(positiv)	nein	LR
4750			Waldlaubsänger	-	***	(negativ)	nein	LR
4730	1		Zilpzalp	-		negativ	ja	LR
4720	1		Fitis	-	***	negativ	ja	SG
4820			Wintergoldhähn- chen	-	*	(positiv)	nein	LR
4830			Sommergoldhähn- chen	-	***	(negativ)	nein	LR
4840			Grauschnäpper	-	***	negativ	ja	LR
4860			Trauerschnäpper	-	***	(negativ)	nein	LR
3880			Schwanzmeise	+	***	(positiv)	nein	LR
3860			Sumpfmeise	+	***	(negativ)	nein	LR
3870	1		Mönchsmeise	-	***	n.v.	n.v.	n.v.
3830			Haubenmeise	+	***	(positiv)	nein	LR
3820			Tannenmeise	-	***	(negativ)	nein	LR
3800			Blaumeise	+	***	(positiv)	nein	LR
3790			Kohlmeise	+		(negativ)	nein	LR
3910			Kleiber	+	***	(negativ)	nein	LR
3940			Waldbaumläufer	+	***	(positiv)	nein	LR
3950		1	Gartenbaumläufer	+	***	(negativ)	nein	LR
3660	1		Pirol	-		(positiv)	nein	LR
5160	1	1	Neuntöter	-		(negativ)	nein	LR
3750			Eichelhäher	+	***	(negativ)	nein	LR
3720			Elster	+	***	positiv	ja	LR
3740			Tannenhäher	-	***	n.v.	n.v.	n.v.
3710			Dohle	+		(positiv)	nein	LR
3681			Rabenkrähe	+	***	positiv	ja	LR
3670			Kolkrabe	+	***	(positiv)	nein	LR
5180			Star	-	***	(positiv)	nein	LR
5250			Hausperling	-	***	(positiv)	nein	LR
5280			Feldperling	+	***	(positiv)	nein	LR
5550			Buchfink	-	***	(positiv)	nein	LR
5460			Girlitz	-		(negativ)	nein	LR

ArtNr	Ist Feuchtge- biets- vogel	Ist Obst- gar- ten- vogel	Art	Periode 1988–2008		Periode 2009–15		Aus Beobach- tungsnetz
				Bestand- strend	Signifi- kanz	Bestand- strend	Signifi- kanz	
5330			Grünfink	-	*	negativ	ja	LR
5350		1	Distelfink	+	**	(negativ)	nein	LR
5360			Erlenzeisig	-		n.v.	n.v.	n.v.
5370		1	Hänfling	-	***	(negativ)	nein	LR
5520			Fichtenkreuzschna- bel	-	***	(negativ)	nein	LR
5480			Gimpel	-	***	(positiv)	nein	LR
5320			Kernbeisser	-	***	(negativ)	nein	LR
5580		1	Goldammer	-	*	(positiv)	nein	LR
5640		1	Zaunammer	-	*	(positiv)	nein	LR
5740	1		Rohrammer	-	*	negativ	ja	SG
5570	1		Grauammer	-	***	(negativ)	nein	LR

[151117\_trendvergleich\_alle\_brutvoegel.sql]

## Anhang 3

Tab. Anhang 3 Temperaturzahl der Brutvögel im Kanton Zürich nach Devictor et al. (2008) und ihre Bestandsentwicklung 1988–2008 sortiert nach aufsteigender Temperaturzahl (kleine Temperaturzahl = Kühlezeiger)

Artnr	Art	Wiss. Name	Bestand 2008 [Brutpaare]	Trend 1988-2008 in %	Temperaturzahl nach Devictor et al. 2008
1050	Gänsesäger	Mergus merganser	2	100.0	7.91
3460	Dreizehenspecht	Picooides tridactylus	4	100.0	7.98
1500	Auerhuhn	Tetrao urogallus	1	-66.7	8.74
4230	Ringdrossel	Turdus torquatus	1	-71.4	9.03
1550	Haselhuhn	Bonasa bonasia	0	-100.0	9.74
4290	Wacholderdrossel	Turdus pilaris	2400	-31.4	10.03
750	Krickente	Anas crecca	0	-100.0	10.07
870	Reiherente	Aythya fuligula	6	0.0	10.14
3870	Mönchsmeise	Parus montanus	0	-100.0	10.20
5360	Erlenzeisig	Carduelis spinus	2	-50.0	10.24
2210	Bekassine	Gallinago gallinago	1	-91.3	10.27
4860	Trauerschnäpper	Ficedula hypoleuca	370	-58.2	10.43
4720	Fitis	Phylloscopus trochilus	120	-45.5	10.46
5520	Fichtenkreuzschnabel	Loxia curvirostra	160	-60.0	10.49
2230	Waldschnepfe	Scolopax rusticola	0	-100.0	10.60
3740	Tannenhäher	Nucifraga caryocatactes	25	-21.9	10.73
5480	Gimpel	Pyrrhula pyrrhula	340	-48.5	10.76
4820	Wintergoldhähnchen	Regulus regulus	13000	-7.1	10.81
4900	Heckenbraunelle	Prunella modularis	2700	-14.3	10.91
3970	Wasseramsel	Cinclus cinclus	230	35.3	11.02
2630	Lachmöwe	Larus ridibundus	160	-3.0	11.07
3400	Schwarzspecht	Dryocopus martius	480	54.8	11.12
3940	Waldbaumläufer	Certhia familiaris	1800	12.5	11.12
4970	Baumpieper	Anthus trivialis	27	-86.4	11.24
5740	Rohrammer	Emberiza schoeniclus	220	-45.7	11.27
4090	Braunkehlchen	Saxicola rubetra	15	11.1	11.30
4070	Gartenrotschwanz	Phoenicurus phoenicurus	76	-72.7	11.31
4600	Gartengrasmücke	Sylvia borin	1900	-34.5	11.32
4750	Waldlaubsänger	Phylloscopus sibilatrix	180	-93.7	11.38
4530	Gelbspötter	Hippolais icterina	6	-76.0	11.39
4310	Singdrossel	Turdus philomelos	20000	-7.0	11.40
2750	Flusseeschwalbe	Sterna hirundo	71	100.0	11.44
1850	Kiebitz	Vanellus vanellus	30	-57.1	11.53
5580	Goldammer	Emberiza citrinella	3200	18.5	11.55
3450	Kleinspecht	Dendrocopos minor	110	5.8	11.55
4120	Steinschmätzer	Oenanthe oenanthe	0	-100.0	11.62
4620	Klappergrasmücke	Sylvia curruca	12	-33.3	11.64
5000	Bergpieper	Anthus spinoletta	0	-100.0	11.68
3830	Haubenmeise	Parus cristatus	490	36.1	11.71
3670	Kolkrabe	Corvus corax	74	64.4	11.74
830	Löffelente	Anas clypeata	1	100.0	11.76
4390	Feldschwirl	Locustella naevia	74	-5.1	11.77
5180	Star	Sturnus vulgaris	12000	-17.2	11.80
1110	Habicht	Accipiter gentilis	72	38.5	11.80
720	Stockente	Anas platyrhynchos	620	-0.8	11.81
3090	Uhu	Bubo bubo	2	33.3	11.87
3370	Wendehals	Jynx torquilla	3	-70.0	11.88

Artnr	Art	Wiss. Name	Bestand 2008 [Brut- paare]	Trend 1988-2008 in %	Tempera- turzahl nach Devictor et al. 2008
3820	Tannenmeise	Parus ater	12000	-11.1	11.90
4320	Misteldrossel	Turdus viscivorus	1600	18.5	11.91
1130	Sperber	Accipiter nisus	180	42.9	11.92
4730	Zilpzalp	Phylloscopus collybita	16000	-3.0	11.95
1080	Wespenbussard	Pernis apivorus	25	31.6	11.96
3650	Uferschwalbe	Riparia riparia	490	-48.1	11.96
1680	Wachtelkönig	Crex crex	1	100.0	11.97
5030	Bachstelze	Motacilla alba	2700	-8.5	11.99
4000	Rotkehlchen	Eriothacus rubecula	32000	10.3	12.00
810	Mandarinente	Aix galericulata	1	-33.3	12.02
3390	Grauspecht	Picus canus	43	-30.1	12.06
3410	Buntspecht	Dendrocopos major	4200	9.1	12.12
3681	Rabenkrähe		7800	19.1	12.13
5060	Schafstelze	Motacilla flava	21	-42.5	12.14
3040	Kuckuck	Cuculus canorus	200	-27.3	12.14
4840	Grauschnäpper	Muscicapa striata	2400	-15.8	12.15
3720	Elster	Pica pica	2400	33.3	12.16
570	Höckerschwan	Cygnus olor	36	10.8	12.19
3570	Feldlerche	Alauda arvensis	530	-69.1	12.20
2990	Ringeltaube	Columba palumbus	7400	23.3	12.22
3980	Zaunkönig	Troglodytes troglodytes	13000	16.1	12.24
4470	Sumpfrohrsänger	Acrocephalus palustris	460	-8.0	12.25
5250	Hausperling	Passer domesticus	55000	-12.7	12.26
3170	Waldohreule	Asio otus	59	31.1	12.29
5550	Buchfink	Fringilla coelebs	66000	-10.2	12.30
3860	Sumpfmehse	Parus palustris	5300	7.1	12.33
3790	Kohlmeise	Parus major	48000	-2.0	12.34
3640	Mehlschwalbe	Delichon urbicum	2800	3.7	12.35
740	Knäkente	Anas querquedula	1	-33.3	12.39
1710	Tüpfelsumpfhuhn	Porzana porzana	5	-16.7	12.41
1480	Turmfalke	Falco tinnunculus	290	18.4	12.43
3610	Rauchschwalbe	Hirundo rustica	4900	-8.4	12.43
2980	Hohltaube	Columba oenas	130	32.7	12.44
3270	Mauersegler	Apus apus	2000	-11.1	12.45
860	Tafelente	Aythya ferina	3	-57.1	12.45
3750	Eichelhäher	Garrulus glandarius	4300	10.3	12.47
350	Kormoran	Phalacrocorax carbo	9	100.0	12.47
4240	Amsel	Turdus merula	64000	-3.8	12.58
5330	Grünfink	Carduelis chloris	19000	-5.0	12.60
4570	Mönchsgrasmücke	Sylvia atricapilla	26000	4.0	12.62
5160	Neuntöter	Lanius collurio	200	-4.8	12.62
1420	Wanderfalke	Falco peregrinus	8	100.0	12.64
4610	Dorngrasmücke	Sylvia communis	19	-60.0	12.65
3880	Schwanzmeise	Aegithalos caudatus	270	38.5	12.66
1430	Baumfalke	Falco subbuteo	79	39.8	12.68
80	Haubentaucher	Podiceps cristatus	230	35.3	12.69
390	Graureiher	Ardea cinerea	130	23.2	12.69
1150	Mäusebussard	Buteo buteo	1100	18.3	12.70
3700	Saatkrähe	Corvus frugilegus	1	100.0	12.73
3800	Blaumeise	Parus caeruleus	16000	14.3	12.74
1920	Flussregenpfeifer	Charadrius dubius	20	0.0	12.77
3910	Kleiber	Sitta europaea	8500	6.3	12.79
2971	Strassentaube	Columba livia	370	-26.0	12.79
1620	Fasan	Phasianus colchicus	3	-92.8	12.87
3140	Waldkauz	Strix aluco	350	11.1	12.87
5050	Bergstelze	Motacilla cinerea	290	23.4	12.91
3020	Türkentaube	Streptopelia decaocto	1500	-21.1	12.92
3380	Grünspecht	Picus viridis	830	66.0	12.94
1770	Blässhuhn	Fulica atra	200	-14.9	12.96
3710	Dohle	Corvus monedula	140	12.0	12.96
5320	Kernbeisser	Coccothraustes coccothraustes	510	-36.6	12.98
5280	Feldperling	Passer montanus	10000	4.7	13.07
4460	Teichrohrsänger	Acrocephalus scirpaceus	860	22.0	13.15
5370	Hänfling	Carduelis cannabina	82	-52.0	13.16
4830	Sommersgoldhähnchen	Regulus ignicapilla	20000	-16.7	13.20
1360	Rohrweihe	Circus aeruginosus	1	100.0	13.23

Artnr	Art	Wiss. Name	Bestand 2008 [Brut- paare]	Trend 1988-2008 in %	Tempera- turzahl nach Devictor et al. 2008
4060	Hausrotschwanz	Phoenicurus ochruros	9100	2.8	13.24
3430	Mittelspecht	Dendrocopos medius	240	29.7	13.24
1670	Wasserralle	Rallus aquaticus	48	-15.0	13.32
70	Schwarzhalstaucher	Podiceps nigricollis	1	100.0	13.34
1730	Teichhuhn	Gallinula chloropus	74	-14.0	13.34
5350	Distelfink	Carduelis carduelis	1400	7.7	13.45
50	Zwergtaucher	Tachybaptus ruficollis	55	6.8	13.46
3660	Pirol	Oriolus oriolus	160	3.2	13.47
1100	Schwarzmilan	Milvus migrans	210	20.0	13.47
1690	Kleines Sumpfhuhn	Porzana parva	0	-100.0	13.50
3320	Eisvogel	Alcedo atthis	38	72.7	13.53
1090	Rotmilan	Milvus milvus	460	65.5	13.54
4430	Rohrschwirl	Locustella luscinioides	38	40.7	13.59
1610	Wachtel	Coturnix coturnix	27	31.7	13.60
500	Weissstorch	Ciconia ciconia	48	43.3	13.61
3890	Beutelmeise	Remiz pendulinus	0	-100.0	13.74
3000	Turteltaube	Streptopelia turtur	67	-19.8	13.77
4740	Berglaubsänger	Phylloscopus bonelli	12	-63.1	13.86
5460	Girlitz	Serinus serinus	2100	0.0	13.88
4450	Drosselrohrsänger	Acrocephalus arundinaceus	17	-5.6	13.88
3950	Gartenbaumläufer	Certhia brachydactyla	2600	10.6	13.90
3070	Schleiereule	Tyto alba	90	57.9	13.99
4100	Schwarzkehlchen	Saxicola torquatus	13	100.0	13.99
3360	Wiedehopf	Upupa epops	0	-100.0	14.18
5570	Grauanmer	Emberiza calandra	7	-73.1	14.23
470	Zwergdommel	Ixobrychus minutus	24	50.0	14.29
4020	Nachtigall	Luscinia megarhynchos	65	11.1	14.49
850	Kolbenente	Netta rufina	6	33.3	14.58
3260	Alpensegler	Apus melba	180	28.6	14.75
4520	Orpheusspötter	Hippolais polyglotta	2	100.0	14.84
5130	Schwarzstirnwürger	Lanius minor	0	-100.0	14.85
5640	Zaunammer	Emberiza cirrus	12	-31.4	15.05
1700	Zwergsumpfhuhn	Porzana pusilla	2	0.0	15.35
3330	Bienenfresser	Merops apiaster	1	100.0	15.38
700	Rostgans	Tadorna ferruginea	8	100.0	15.57
5140	Rotkopfwürger	Lanius senator	0	-100.0	15.88
2563	Mittelmeermöwe	Larus michahellis	2	100.0	16.19

[151113\_anhangtabelle\_temperaturzahl.sql]

22. Januar 2016 | Martin Weggler &amp; Martina Müller