

Zusammenhänge zwischen Witterung und Fortpflanzungserfolg bei der Hohltaube (*Columba oenas*) im Westerzgebirge*

Reinhard Möckel

Zusammenfassung

Der Bruterfolg einer Hohltaubenpopulation im Westerzgebirge wurde in den Jahren 1977–1982 untersucht und auf Zusammenhänge mit dem Witterungsverlauf geprüft. Vier Einzelfälle augenscheinlicher Abhängigkeiten werden beschrieben. An 747 Bruten ergaben sich signifikante Korrelationen zwischen der Niederschlagssumme, der Temperatur sowie der Sonnenscheindauer und dem Bruterfolg. Eine multiple Korrelationsanalyse verzeichnete für das Untersuchungsgebiet einen etwa 60 %igen Einfluß dieser drei Witterungskomponenten auf die Variabilität des Bruterfolgs. Damit wird die These, daß Witterungsereignisse mitverantwortlich für Bestandsschwankungen der Hohltaube in Mitteleuropa sind, gestützt.

Connections between weather conditions and breeding success of the Stock dove (*Columba oenas*) in the Western Erzgebirge Hills

The breeding success of a Stock dove population in the Western Erzgebirge Hills was researched in 1977–1982 and examined for connections with the course of the weather. Four individual cases of obvious dependences are described. 747 breedings showed significant correlations between the quantity of rainfall, the temperature as well as the duration of sunshine and the breeding success. For the studied area a multiple correlation analysis indicated an influence of about 60 per cent of these three weather components on the variability of the breeding success. The supports the thesis that weather conditions are co-responsible for variations in the number of Stock doves in Central Europe.

1. Einleitung

Wegen der Vielzahl wirksamer Umweltfaktoren ist es schwierig, Zusammenhänge zwischen Witterung und Bruterfolg sicher zu belegen. Im allgemeinen wird davon ausgegangen, daß die Auswirkungen extremer Witterungsbedingungen – z. B. kalter, regnerischer Brutzeiten – die Bestände „empfindlicher“ Vogelarten stark vermindern können. Häufig beschränkt man sich dabei auf Vergleiche von „Normal-“ mit „Extremjahren“. Der Bruterfolg in ungünstigen Jahren ist dann meist sehr niedrig (z. B. HORSTKOTTE 1969 bei der Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*), KÖNIG 1967 beim Rauhfußkauz (*Aegolius funereus*), RHEINWALD 1970 bei der Mehlschwalbe (*Delichon urbica*), STAUBER; ULLRICH 1970 beim Rotrückenvürger (*Lanius collurio*)). In der Regel sind aber die betroffenen Arten an solche Ausfälle gut angepaßt (z. B. Schleiereule (*Tyto alba*), Eisvogel (*Alcedo atthis*)), so daß eine langan-

* Überarbeitete Fassung eines Vortrages beim 2. Symposium der Vogelwarte Hiddensee „Dynamik und Umweltbeziehungen von Vogelpopulationen“, 27.–30. 10. 1983, Vitte/Hidd.

haltende Schädigung der Population nicht sehr wahrscheinlich und nur schwer nachweisbar ist. Bedeutung erlangen diese Zusammenhänge erst, wenn Klimaänderungen wirken. Derartige Vorgänge können für starke Bestandsrückgänge verantwortlich sein und bis zum regionalen Aussterben einzelner Arten führen. Erinnert sei in diesem Zusammenhang an den Arealschwund des Schwarzstirnwürgers (*Lanius minor*) und der Blauracke (*Coracias garrulus*) in Mitteleuropa. PEITZMEIER (1956) führt eine größere Anzahl Vogelarten auf, bei denen Klimaschwankungen Bestandsveränderungen in Nordwestdeutschland hervorgerufen haben sollen, u. a. auch die Hohltaube. KLAFS et al. (1981) konnten zeigen, daß die Witterung während der Brutzeit großräumige Abundanzänderungen bei waldbewohnenden Singvogelgruppen hervorrufen kann, und SCHRÖDER et al. (1982) konnten mit gutem Erfolg über ein Simulationsmodell die klimabedingten Bestandsschwankungen einer Auerhuhnpopulation (*Tetrao urogallus*) mit dem Computer nachvollziehen.

Bei der Auswertung mehrjähriger Kontrollergebnisse an 399 Bruten der Hohltaube im Westerzgebirge (MÖCKEL; KUNZ 1981) konnte bei über zwei Drittel der erfolglosen Bruten die Ursache nicht ermittelt werden. Verlassene Gelege (23,8 % der Verluste), verendete Jungtauben (14,8 %) sowie 34,6 % unklarer Fälle nährten den Verdacht, daß eine Beziehung zwischen Witterung und Fortpflanzungserfolg besteht. Das niederschlagsreiche Sommerhalbjahr 1980 mit weiteren 119 ausgewerteten Bruten stützte diese Annahme (MÖCKEL i. Dr.). Da eine solche Beziehung Ansatzpunkte für eine Abschätzung natürlicher Bestandsschwankungen liefern könnte, erschien es wert, diese Frage unter Einbeziehung weiterer zwei Jahre (1981 – 156 Bruten, 1982 – 127 Bruten) zusammenfassend auszuwerten.

Für die Unterstützung der Arbeit durch Erhebung von Primärdaten soll an dieser Stelle besonders meinen Freunden F. Fischer, M. Kunz, U. Lubusch, J. Schmidt und J. Wolle gedankt sein. Dr. H.-U. Peter, D. Saemann und Dr. K.-D. Feige danke ich für eine kritische Durchsicht des Manuskriptes, letzterem besonders auch für Hinweise bei der statistischen Aufarbeitung des Materials.

2. Untersuchungsgebiet und Methode

Die untersuchten Hohltaubenvorkommen befinden sich im Westerzgebirge, überwiegend im Kreis Aue, in Höhenlagen von 400–820 m über NN. In den Jahren 1977 bis 1979 standen 16 Höhlenzentren (örtliche Konzentration von Höhlenbäumen), in den Jahren 1980 und 1981 12 Höhlenzentren und im Jahre 1982 10 Höhlenzentren unter Kontrolle. Die allmähliche Reduzierung der Anzahl der kontrollierten Höhlenzentren ab 1980 erfolgte durch Verzicht auf die Bearbeitung kleinerer randlicher Vorkommen. Dabei wurde darauf geachtet, die höhenlagenmäßige Verteilung in etwa beizubehalten, so daß die Ergebnisse aller 6 Jahre vergleichbar sind.

Die Hohltauben brüten im Westerzgebirge ausschließlich in Althölzern der Rotbuche (*Fagus sylvatica*), die Mehrzahl in Schwarzspecht- (*Dryocopus martius*) Höhlen. Nach einer 1979 vorgenommenen annähernden Verdoppelung des Höhlenangebotes durch Ausbringen von Nistkästen wurden auch diese in zunehmender Zahl angenommen (1977: 3,0 %; 1978: 3,7 %; 1979: 26,2 %; 1980: 22,7 %; 1981: 22,6 %; 1982: 33,1 % der Gesamtbrutenanzahl). Da sich Unterschiede im Bruterfolg von Nistkasten- und Naturhöhlenbruten nicht nachweisen ließen (MÖCKEL u. WOLLE 1982), dürfte eine nachteilige Beeinflussung des Vergleichs durch den zunehmenden Anteil von Nistkastenbruten nicht eingetreten sein.

Obwohl Nistkastenbruten nicht durch eindringendes Regenwasser gefährdet werden, war ein höherer Bruterfolg nicht nachweisbar. Somit dürfte ein etwa gleichwertiger negativer Faktor (Mikroklima?) wirken, der diesen positiven Effekt aufhebt.

Die Feststellung der besetzten Bruthöhlen erfolgte mittels – im Abstand von 14 Tagen durchgeführten – „Kratzproben“. War anhand der vorausgegangenen Kontrollergebnisse mit beringungsfähigen Jungtauben zu rechnen, wurde der Höhlenbaum bestiegen.

Unter Zugrundelegung der Jahre 1977–1982 ergibt sich über Rückrechnung aus dem Alter der bei der Höhlenkontrolle angetroffenen Jungvögel folgende Verteilung der Schlupftermine (n = 966):

April	70 Bruten = 12,4 ‰
Mai	136 Bruten = 24,1 ‰
Juni	130 Bruten = 22,9 ‰
Juli	115 Bruten = 20,4 ‰
August	109 Bruten = 19,2 ‰
September	6 Bruten = 1,0 ‰

Da der September mit nur 1 ‰ Anteil eine untergeordnete Rolle spielt, werden diese Bruten in den weiteren Ausführungen vernachlässigt.

Für die Brutsaison wird die Zeit von April bis August zugrunde gelegt.

Die meteorologischen Werte (April–August) beziehen sich auf die im Zentrum des Untersuchungsgebietes gelegenen Städte Schneeberg (448 m über NN; Niederschläge) und Aue (405 m über NN; Temperaturwerte, Sonnenscheindauer). Die Aufteilung auf zwei Stationen ist dabei rein organisatorischer Art. Es verbirgt sich dahinter keine verbesserte Anpassung an die zu prüfenden Beziehungen.

Der Vergleich der Normalwerte – Reihe 1901–1950 (Meteorol. u. Hydrol. Dienst d. DDR 1955/61) mit den Durchschnittswerten der betrachteten 6 Jahre belegt, daß dieser Zeitraum als repräsentativ gelten kann (s. Tab. 1).

Tabelle 1

	Normalwerte 1901–1950	Mittelwerte 1977–1982	Abweichung (‰)
Niederschlagssumme (mm)	469,0	475,8	+ 1,4
Zahl der Tage mit ≥ 1 mm Niederschlag	60,0	54,7	– 8,8
Zahl der Tage mit ≥ 10 mm Niederschlag	12,5	12,8	+ 2,4
Mittlere Temperatur (°C)	13,0	12,8	– 1,5

Bei den nachfolgenden Betrachtungen beschränken wir uns bewußt auf den Vergleichswert „flüge Jungvögel je begonnene Brut“ (flüge juv./Brut). Dadurch wird im Gegensatz zur methodisch weniger leicht abgrenzbaren und mit mehr Unsicherheiten behafteten Angaben „flüge Jungvögel/Brutpaar“ ein eventuell verspäteter Brutbeginn bzw. ein vorzeitiger Abbruch des Brutgeschehens, die ebenfalls witterungsbedingt sein könnten, ausgeklammert.

Die ab 1980 in größerem Maße betriebene Sanierung wassergefährdeter Höhlen (MÖCKEL u. WOLLE 1982) reduzierte den Anteil der Brutverluste im Gebiet stark.

Dies bewirkte, daß die Ergebnisse der Jahre 1981/82 günstiger ausfielen, als es unter unbeeinflussten Bedingungen der Fall gewesen wäre. Um die Vergleichbarkeit der 6 Jahre zu wahren, wurden Brutverluste durch Eindringen von Wasser in die Höhlen (17 Fälle) bei den Berechnungen ausgeklammert. Damit reduziert sich die Zahl der auswertbaren Bruten von 764 auf 747. Die Resultate werden dadurch nur gering beeinflusst.

Die Einwirkung von Prädatoren auf den Bruterfolg wurde für die Jahre 1977–1982 als konstant angenommen. Dies erscheint berechtigt, weil im Untersuchungsgebiet Nestberaubungen nur eine untergeordnete Rolle spielen (Anteil an den Gesamtverlusten 7 ‰; MÖCKEL u. KUNZ 1981) und sich der Brutbestand des Habichts (*Accipiter gentilis*) als wesentlichstem Feind in diesem Zeitraum auf etwa gleichem Niveau hielt (MÖCKEL u. GÜNTHER in Vorber.).

Bei der statistischen Absicherung der Ergebnisse beschränkten wir uns bei geringer Anzahl von Wertepaaren (z. B. Tab. 2) auf den Rangkorrelationskoeffizienten r_s nach Spearman (WEBER 1980). Alle anderen aufgeführten Korrelationskoeffizienten r sind Produkt-Moment-Korrelationen.

Tabelle 2

Zusammenhänge zwischen Niederschlagsregime und Bruterfolg der Hohltaube im Westerzgebirge (1977–1982)

Bruterfolg (flügge juv./Brut)	Niederschlags- summe	Zahl der Tage (April–August) mit Niederschlägen		Anteil der witterungsbedingten Totalverluste ¹⁾ an der Gesamtbrut- zahl (%)	Jahr	Anzahl der Bruten
	April–August (mm)	≥ 1,0 mm	≥ 10 mm			
1,07	614,5	67	14	21,0	1980	119
1,13	573,4	58	17	17,8 ²⁾	1977	107
1,26	478,3	52	14	16,6	1981	156
1,34	375,6	51	10	10,3	1982	127
1,37	442,2	51	9	15,3 ²⁾	1978	118
1,38	370,6	49	13	10,2 ²⁾	1979	137
$r_s = 0,9429 *$		$r_s = 1,0000 *$		Ein * bedeutet Signifikanz der Korrelation zum Niveau $p = 0,05$.		
$r_s = 0,9857 *$		$r_s = 0,9857 *$				
$r_s = 0,7286$		$r_s = 0,6714$				

¹⁾ Um die Vergleichbarkeit der 6 Jahre zu wahren, erfolgte die Berechnung ohne Berücksichtigung der Brutverluste durch in Höhlen eindringendes Wasser (vgl. Text).

²⁾ Da die Originaldaten (Nestkarten) der Jahre 1977–1979 aufgrund zwischenzeitlich erworbener neuen Erkenntnisse bezüglich der Verlustursachen neu eingestuft wurden, gibt es Abweichungen zu unserer früheren Arbeit (MÖCKEL u. KUNZ 1981). Der Anteil der Rubriken „Gelege verlassen“ und „Jungvögel verendet“ erhöhte sich auf Kosten der Zeile „Verlustursache unklar“.

3. Ergebnisse

Einleitend sollen vier Einzelfälle die Empfindlichkeit der Hohltaube gegenüber Schlechtwetterperioden belegen:

- Im Jahre 1980 währte vom 29. Mai bis zum 23. Juli eine achtwöchige Schlechtwetterperiode. Die mittlere Temperatur dieser Zeitspanne lag mit $13,7^\circ\text{C}$ um 11,6 % unter dem langjährigen Mittel und die Niederschlagssumme mit 311,4 mm um 44,8 % darüber. In dieser Periode wurden 33 Bruten begonnen. Davon wurde ein Drittel als Gelege aufgegeben, vier Bruten erlitten Totalverlust durch den Tod der 3–7tägigen Jungtauben. Ältere Nestlinge zeigten in mehreren Fällen Kümmerwachstum (leere Kröpfe), und der Gesamtbruterfolg in dieser Schlechtwetterperiode war mit 0,79 flüggen Jungtauben/Brut äußerst niedrig (63,2 % des langjährigen Mittels).

- Ein Beispiel, wie schnell Unterkühlung zum Tod von Jungtauben führen kann, erlebten wir am 9. 4. 1983 bei einer Lufttemperatur von etwa 9 °C. Um 14.30 Uhr wurde infolge Wegebauarbeiten im Brutrevier die hudernde Alttaube aus ihrer flachen, schlecht klimatisierten Höhle mit zwei Einflugöffnungen verjagt. 45 Minuten später ergab die durchgeführte Kontrolle, daß die zweitägigen Jungtauben bereits völlig apathisch waren und sich kalt und steif anfühlten. Nach Erwärmung in der Hand gaben sie nach einigen Sekunden mit halb offenem Schnabel leise, piepsende Töne von sich. Obwohl die Ursache der Störung unverzüglich beseitigt wurde, waren die beiden Jungtauben am nächsten Tag tot.
- Ein ähnlicher Fall ereignete sich im Herbst 1976. Nachdem in der ersten Septemberdekade das Temperaturminimum im Durchschnitt bei 8,2 °C lag und in der Nacht vom 9. zum 10. 9. mit minimal 9,9 °C recht hoch war, bewirkte in der folgenden Nacht eine Hochdruckwetterlage mit nächtlichem Aufklaren ein schnelles Absinken bis auf 4,3 °C. Am Morgen des 11. 9. wurden drei Bruten mit 8 bzw. 9tägigen Jungtauben kontrolliert. Zwei der drei Höhlen beinhalteten frisch tote Jungtauben, z. T. mit gefüllten Kröpfen, so daß ein Zusammenhang mit dem plötzlichen Absinken der Nachttemperatur angenommen werden kann.
- Am 8. 5. 1981 befanden sich in der ausgetrockneten Schwarzspechthöhle R-5 zwei normal entwickelte 5tägige Jungtauben. Bis zur nächsten Kontrolle am 23. 5. bewirkten zwei Starkregen (15,4 und 24,6 mm Niederschlag) einen hohen Stammabfluß, welcher die Höhle völlig durchnäßte. Die Jungtauben saßen in einer 2 cm hohen dünnflüssigen Kot-Schlamm-Schicht. Beide Tiere zeigten Kümmerwachstum mit spitz hervortretendem Brustbein. Zum Zeitpunkt der Kontrolle hockte eine Jungtaube auf seinem offenbar rangniederen Geschwister, das über und über mit Schlamm verklebt war. Da das Wasser in dieser Höhle relativ schnell im Höhlenboden versickerte, war die Brut letztendlich doch erfolgreich.

Die Ergebnisse unserer regelmäßigen Brutkontrollen ergaben darüberhinaus in weiteren Fällen eine hohe Empfindlichkeit der Hohltaube gegenüber Kälte und Nässe. Verluste traten dabei in folgender Weise auf:

- In Niederschlagsperioden wurden Gelege häufiger aufgegeben, es kam zu längeren Brutpausen zwischen den Gelegen (MÖCKEL i. Dr.)
- Jungtauben werden nach unseren Feststellungen bis zum Alter von 5–6 Tagen ganztägig gehudert, danach bis mindestens zum 10. Tag nur noch nachts. Fiel dieser Wechsel in eine Kälte- bzw. Regenperiode, und die Jungvögel wurden nicht intensiv genug gewärmt, verklammten sie innerhalb kurzer Zeit und gingen zugrunde.
- Wasser drang – besonders bei der Rotbuche als Höhlenbaum – in mangelhafte Höhlen ein und verursachte Brutverluste (vgl. RUDAT et al. 1979, MÖCKEL u. WOLLE 1982)

Bei dem Versuch, die Witterungsabhängigkeit des Bruterfolges statistisch nachzuweisen, wurden zwei Wege beschritten:

- A) Der Bruterfolg eines Jahres wird mit den meteorologischen Durchschnitts- oder Summenwerten der Brutsaison verglichen

Dabei konnten folgende Zusammenhänge gefunden werden (Tab. 2; Abb. 1):

- Normale und überdurchschnittliche Bruterfolge wurden erzielt, wenn die Niederschlagssumme des Zeitraumes April bis August im Untersuchungsgebiet unter 450 mm blieb (langjähriges Mittel: 469 mm).
- Der Anteil der witterungsbedingten Totalverluste an der Gesamtbrutzahl korreliert gesichert mit der Niederschlagssumme und der Zahl der Tage mit mehr als 1 mm Niederschlag.

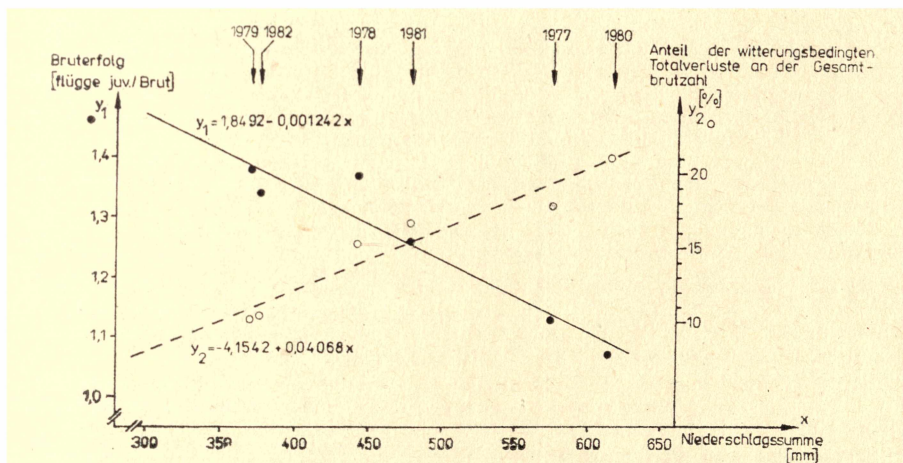


Abb. 1
Der Bruterfolg der Hohлтаube in Abhängigkeit vom Niederschlag im Westerzgebirge

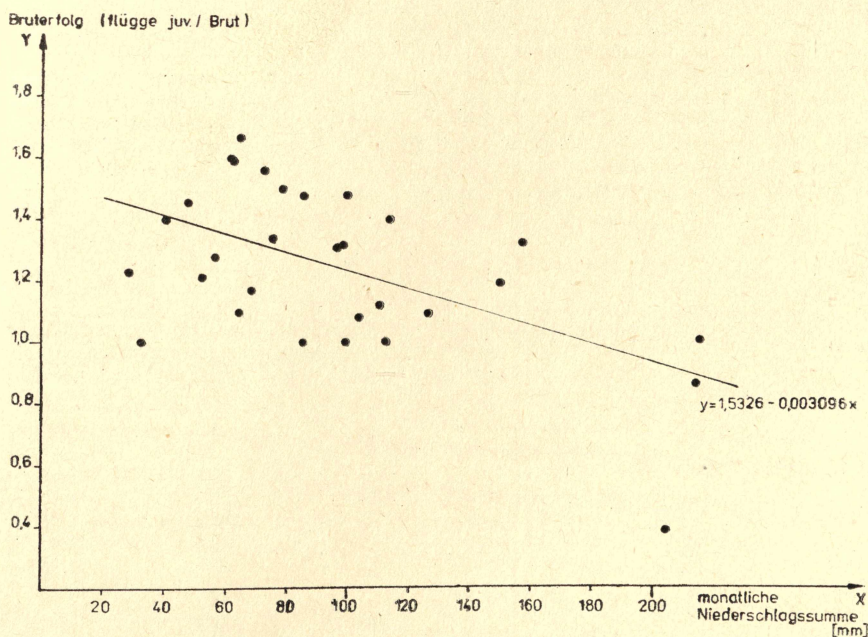


Abb. 2
Zusammenhänge zwischen dem monatlichen Bruterfolg und dem Niederschlag im Westerzgebirge

- Inwiefern die Intensität der Niederschläge im Untersuchungsgebiet einen Einfluß auf den Bruterfolg ausübt, konnte aufgrund der erfolgreichen Sanierung aller als wassergefährdet erkannten Höhlen nicht geklärt werden. Berücksichtigt man die Brutverluste durch in die Höhlen eindringendes Wasser nicht, ließ sich keine Korrelation zwischen Stark- und Dauerregen (in unserem Falle ausgedrückt durch den Wert ≥ 10 mm Niederschlag je Tag) und dem Bruterfolg nachweisen. Die Untersuchungsergebnisse von RUDAT et al. (1979) belegen jedoch einen engen Zusammenhang, der vor allem auf dem Vollaufen von Höhlen bei Starkniederschlägen beruht. Der Unterschied zum vorliegenden Ergebnis ist in diesem Falle eindeutig methodisch bedingt (vgl. letztes Beispiel für Empfindlichkeit der Hohltaube gegenüber Schlechtwetterperioden).

Vergleiche mit anderen meteorologischen Ereignissen, wie mittlere Temperatur in der Brutsaison, Anzahl der Frosttage, Anzahl der Tage mit einem Temperaturmaximum kleiner 15°C sowie der Sonnenscheinsumme in Stunden erbrachten keine signifikanten Zusammenhänge mit dem Bruterfolg der Hohltaube.

Einschränkend sei bemerkt, daß die in Abb. 1 dargestellten Regressionsgeraden aufgrund der geringen Anzahl von Wertepaaren ($n = 6$) die tatsächlichen Zusammenhänge nur annähernd widerspiegeln dürften und noch präzisiert werden könnten.

- B) Ausgehend von der Erkenntnis, daß frisch geschlüpfte Jungtauben bis zum Alter von 7 (10) Tagen, besonders gefährdet sind, erfolgte ein Vergleich des monatlichen Bruterfolg bezogen auf den Schlupfzeitpunkt mit der jeweiligen Wettersituation. Bei erfolglos bebrüteten Gelegen ohne bekanntem Schlupfzeitpunkt wurde die Brut dem Monat, in dem sie bebrütet wurde, zugeordnet.

Dabei konnten folgende Abhängigkeiten ($n = 30$) sichtbar gemacht werden:

Signifikante Zusammenhänge ($p = 0,05$) bestehen zwischen den monatlichen Bruterfolg und dem Niederschlag ($r = -0,5734$; Abb. 2), der mittleren Monatstemperatur ($r = 0,3932$) und der Sonnenscheinsumme ($r = 0,4077$). Keine signifikante Korrelation konnte zwischen dem Bruterfolg und der Anzahl der Tage mit einem Temperaturmaximum $\leq 15^{\circ}\text{C}$ nachgewiesen werden. Da hier drei Einflußgrößen auf eine Zielgröße wirken (Tab. 3), wurde zusätzlich der Zusammenhang über multiple Korrelation geprüft (NIEMEYER 1980). Die errechnete quasilineare Regressionsgleichung für das vorgegebene Modell lautet:

$$z = 1,3696 - 0,007646 x_1 + 0,04801 x_2 - 0,001361 x_3 - 0,0001345 x_2 x_3 \\ + 0,00003511 x_1 x_3 - 0,00001202 x_1 x_2$$

Tabelle 3

Der monatliche Bruterfolg der Hohltaube (z ; in flügge juv./Brut) im Westerzgebirge (1977–1982) sowie die zugehörigen meteorologischen Parameter Niederschlagssumme (x_1 ; in mm), Monatsdurchschnittstemperatur (x_2 ; in $^{\circ}\text{C}$) und Sonnenscheindauer (x_3 , in Stunden) dieses Raumes

Monat/Jahr	n	x_1	x_2	x_3	z
4/1980	8	204,0	4,6	92,6	0,38
7/1980	21	214,0	15,0	94,9	0,86
5/1981	35	99,4	12,5	183,8	1,00
5/1980	29	31,6	9,8	219,8	1,00
4/1977	4	85,1	5,4	95,5	1,00
6/1977	20	214,7	15,7	108,1	1,00
8/1977	17	112,0	15,4	122,7	1,00
6/1980	25	103,2	14,9	142,1	1,08
7/1981	32	126,4	15,8	102,2	1,09
5/1982	21	64,1	11,9	192,4	1,10

Monat/Jahr	n	x_1	x_2	x_3	z
7/1977	33	109,7	15,5	148,2	1,12
4/1979	6	68,1	5,8	88,4	1,17
8/1978	31	149,5	14,7	150,3	1,19
5/1977	28	51,9	11,1	192,0	1,21
4/1978	13	27,6	6,1	132,2	1,23
4/1982	32	55,8	5,3	169,3	1,28
6/1979	41	96,0	17,4	182,6	1,31
5/1978	25	157,3	11,0	136,4	1,32
8/1982	22	98,2	17,1	196,5	1,32
6/1981	32	75,4	15,0	141,3	1,34
5/1979	41	40,1	12,6	239,7	1,40
7/1979	25	102,8	14,7	82,3	1,40
6/1978	28	47,1	14,1	151,3	1,46
7/1982	21	85,2	17,9	180,8	1,48
8/1981	29	98,8	15,9	158,5	1,48
4/1981	30	78,3	6,3	166,9	1,50
6/1982	25	72,3	16,0	170,7	1,56
8/1980	32	61,7	16,6	191,1	1,59
7/1978	20	60,7	15,3	150,5	1,60
8/1979	21	63,6	15,7	161,2	1,67

Dabei bedeuten: x_1 = monatliche Niederschlagssumme (mm), x_2 = Monatsmitteltemperatur ($^{\circ}\text{C}$), x_3 = Sonnenscheindauer (Monatssumme in Stunden) und z = Bruterfolg (flügge juv./Brut mit einer Rest-Standardabweichung von $s_R = 0,1871$).

Wenn man bedenkt, daß die drei ausgewählten meteorologischen Parameter das Wettergeschehen nur grob charakterisieren und einige wichtig erscheinende Faktoren, wie Niederschlagsverteilung und Nachtfrosttage, bei Monatswerten stark verwischt werden, erreicht der multiple Korrelationskoeffizient ($R = 0,7761$) für biologische Objekte einen recht hohen Wert. Das Bestimmtheitsmaß B zeigt, in welchem Maße der Bruterfolg von den drei berücksichtigten meteorologischen Parametern abhängt. Mit $B = 0,6023$ wird ausgesagt, daß die Schwankung des Bruterfolgs allein zu etwa 60 % von der Witterung abhängt!

Dieses Ergebnis sollte Anlaß sein, die Einflüsse der Witterung auf den Bruterfolg der Hohltaube auch in anderen Landschaften zu prüfen. Das Erzgebirge weicht in der zeitlichen Niederschlagsverteilung von anderen deutschen Mittelgebirgen beträchtlich ab. Infolge seiner Westsüdwest-Ostnordost-Streichrichtung ist der Gebirgskörper gegen die atlantische Strömungsrichtung in Nordwestlagen offen exponiert und erhält maximalen Stauniederschlag. Dies drückt sich in einem ausgeprägten sommerlichen Niederschlagsmaximum mit einem besonders markanten Häufigkeitsgipfel im Zeitraum Juni–August aus (HENDL 1966). Der durchschnittliche Jahresgang (Reihe 1901–1950) der Niederschlagsmenge (mm) von Januar bis Dezember soll dies charakterisieren (Station Schneeberg; Brutmonate der Hohltaube halbfett): 61 – 49 – 59 – 72 – 85 – 96 – 119 – 97 – 71 – 63 – 57 – 61. Die mittlere Jahresniederschlagssumme beträgt 890 mm (Meteorol. u. Hydrol. Dienst d. DDR 1955/61).

4. Diskussion

Die in Mitteleuropa z. Z. bei vielen Vogelarten zu beobachtenden Bestandsabnahmen dürften in den meisten Fällen multifaktoriellen Charakter tragen, in der Hauptsache aber auf anthropogenen Veränderungen der Umwelt beruhen. Um diese negativen Trends sicher von natürlichen Bestandsschwankungen abgrenzen zu können, ist die Kenntnis der Wirkung natürlicher Komponenten von großer Bedeutung. Im Ver-

gleich zu anderen Faktoren, wie z. B. Nestberaubungen durch Prädatoren, wurde gerade der Einfluß der Witterung in dieser Beziehung vergleichsweise zu wenig untersucht. Die Abhängigkeit des Bruterfolges vom Witterungsregime stellt in dieser Hinsicht vermutlich einen Schlüsselfaktor für die Populationsdynamik dar. Dabei sind u. a. folgende Zusammenhänge wahrscheinlich:

- a) Widrige Wetterereignisse (Kälte, Nässe) verzögern die Rückkehr der Art aus dem Überwinterungsgebiet und /oder den Brutbeginn im Frühjahr
- b) Schlechtwetterperioden während der Brutsaison bewirken überdurchschnittlich hohe Brutverluste und verursachen längere Unterbrechungen zwischen den einzelnen Bruten
- c) Ungünstige Witterungsereignisse gegen Ende der Brutsaison führen zu einem vorzeitigen Abbruch des Brutgeschehens

Bei mehrmals im Jahr brütenden Arten, wie auch der Hohltaube, bieten neben b) auch die Punkte a) und c) wichtige Ansätze, da mit einer Verkürzung der Brutsaison auch der Gesamtbruterfolg, ausgedrückt in „flügge Jungvögel/Brutpaar“ gemindert wird. Eine Betrachtung dieses Fragenkomplexes soll einer weiteren Auswertung vorbehalten bleiben. Die hier herausgearbeiteten Zusammenhänge beschränken sich auf die Angabe „flügge Jungvögel/Brut“ und sagen damit nur indirekt etwas über eine Beeinflussung der Populationsdynamik der untersuchten Art aus. So könnte z. B. eine lange Brutsaison mit relativ schlechtem Brutergebnis einer kurzen Brutsaison mit gutem Bruterfolg gleichwertig sein. Diese Zusammenhänge sind gerade bei den Tauben nur schwer erfaßbar. Von einer Festlegung konkreter meteorologischer Grenzwerte im Hinblick auf die Trennung „guter“ und „schlechter“ Jahre sind wir deshalb noch weit entfernt.

In Auswertung des „Extremjahres“ 1980 versuchten wir bereits, die Abhängigkeit längerfristiger Bestandsschwankungen von der Witterung zur Brutzeit herauszuarbeiten (MÖCKEL i. Dr.). In der vorliegenden Betrachtung werden diese Aussagen auf einer breiteren Basis prinzipiell bestätigt. Kalte, niederschlagsreiche und sonnenscheinarme Brutperioden bewirken einen geringeren Bruterfolg. Bestandsrückgänge, die durch eine ungünstige Aufeinanderfolge von nachwuchsschwachen Jahren hervorgerufen werden, sind deshalb bei der Hohltaube sehr wahrscheinlich. Während PEITZMEIER (1956) im allgemeinen und KLAFS et al. (1981) bei waldbewohnenden Passeres von den meteorologischen Parametern der Temperatur im Mai/Juni die dominierende Rolle zusprechen, bildet nach den vorliegenden Daten bei der Hohltaube der Niederschlag die Primärgröße. Sowohl bei der Betrachtung des Jahresbruterfolges wie auch bei den auf einzelne Monate bezogenen Vergleichen wurde der Zusammenhang sichtbar. Die Temperaturverhältnisse und die Sonnenscheindauer spielen offenbar nur eine sekundäre Rolle. Eine Korrelation war aber zumindest bei den Monatswerten nachweisbar.

Die aufgeführten Witterungselemente wirken nach den bisherigen Befunden direkt auf die Jungtauben ein (Tod durch Unterkühlung). Verschiedene Erscheinungen (z. B. Gelegeaufgaben und leere Kröpfe bei Jungtauben in Regenperioden) bieten aber auch Hinweise auf einen indirekten Wirkungsmechanismus, eventuell über einen zeitlich befristeten Nahrungsmangel, der in einer Erhöhung der Mortalität des Nachwuchses und/oder des Adultbestandes seinen Ausdruck finden könnte. Beweiskräftige Daten dazu liegen jedoch noch nicht vor.

Literatur

- HENDL, M. (1966):
Grundriß einer Klimakunde der deutschen Landschaften. Leipzig.
- HORSTKOTTE, E. (1969):
Der Einfluß feuchtkühler Witterung im Frühjahr 1969 auf den Brutverlauf der Nachtigall. — J. Orn. 110, 493–498.
- KLAFS, G., MÜLLER, H., WEBER, H. (1981):
Zum Einfluß der Witterung während der Brutzeit auf großräumige Abundanzänderungen waldbewohnender Singvogelgruppen. — Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. 21, 227–240.
- KÖNIG, C. (1967):
Einfluß des naßkalten Frühjahrs 1967 auf die Fortpflanzungsrate des Rauhfußkauzes (*Aegolius funereus*) in Baden-Württemberg. — Ber. Dt. Sekt. Int. Rat Vogelschutz 7, 37–38.
- Meteorologischer und Hydrologischer Dienst der DDR (1955/61):
Klimatologische Normalwerte für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik (1901–1950). Berlin.
- MÖCKEL, R., KUNZ, M. (1981):
Brutphänologie und Reproduktionsrate der Hohltaube (*Columba oenas* L.) im Westerzgebirge. — Beitr. Vogelkd. 27, 129–149.
- MÖCKEL, R., WOLLE, J. (1982):
Hohltaubenhege. — Falke 29, 294–303.
- MÖCKEL, R. (i. Dr.):
Der Einfluß des extrem niederschlagsreichen Sommerhalbjahres 1980 auf Brutphänologie und Fortpflanzungsrate der Hohltaube im Westerzgebirge. — Orn. Jber. Mus. Hein.
- NIEMEYER, H. (1980):
Statistische Auswertungsmethoden. In: BERTHOLD, P., BEZZEL, E., THIELCKE, G.: Praktische Vogelkunde. Greven, 73–115.
- PEITZMEIER, J. (1956):
Neue Beobachtungen über Klimaschwankungen und Bestandsschwankungen einiger Vogelarten. — Vogelwelt 77, 181–185.
- RHEINWALD, G. (1970):
Die Einwirkung der Witterungskatastrophe Anfang Juni 1969 auf die Mehlschwalben (*Delichon urbica*) verschiedener Alterklassen in Riet. — Vogelwelt 91, 150–154.
- RUDAT, V., KÜHLKE, D., MEYER, W., WIESNER, J. (1979):
Zur Nistökologie von Schwarzspecht (*Dryocopus martius* (L.)), Rauhfußkauz (*Aegolius funereus* (L.)) und Hohltaube (*Columba oenas* L.). — Zool. Jb. Syst. 106, 295–310.
- SCHRÖDER, W., SCHRÖDER, J., SCHERZINGER, W. (1982):
Über die Rolle der Witterung in der Populationsdynamik des Auerhuhns (*Tetrao urogallus*). — J. Orn. 123, 287–296.
- STAUBER, W., ULLRICH, B. (1970):
Der Einfluß des naßkalten Frühjahrs 1969 auf eine Population des Rotrückenhäufers (*Lanius collurio*) und Rotkopfwürgers (*Lanius senator*) in Südwestdeutschland. — Vogelwelt 91, 213–222.
- WEBER, E. (1980):
Grundriß der biologischen Statistik. Jena.

Verfasser: Reinhard Möckel
DDR – 7540 Calau
Am Gericht 8

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte aus der Vogelwarte Hiddensee](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [1984_5](#)

Autor(en)/Author(s): Möckel Reinhard

Artikel/Article: [Zusammenhänge zwischen Witterung und Fortpflanzungserfolg bei der Hohltaube \(Columba oenas\) im Westerzgebirge 76-85](#)