

## Der Winterbestand der Stockente (*Anas platyrhynchos* L.) auf der Zwickauer Mulde

Von Reinhard Möckel  
Mit 7 Abbildungen und 3 Tabellen  
(Eingegangen am 8. Juni 1983)

### Inhalt

1.	Einleitung .....	144
2.	Charakteristik der Zählabschnitte .....	146
3.	Ergebnisse .....	148
3.1.	Die Verteilung des Stockentenbestandes auf dem Flußlängsschnitt .....	148
3.2.	Das Geschlechtsverhältnis .....	151
3.3.	Dispersionsfaktoren des Stockentenbestandes auf der Zwickauer Mulde .....	153
3.3.1.	Ökologische Faktoren für die räumliche Verteilung .....	153
3.3.2.	Die Abhängigkeit der Bestandsgröße von meteorologischen und hydrologischen Parametern .....	154
3.4.	Bestandsentwicklung .....	158
3.5.	Das Verhältnis von Überwinterungs- zu Brutbestand auf der oberen Zwickauer Mulde .....	158
4.	Zusammenfassung .....	160
	Schrifttum .....	161

### 1. Einleitung

Durch die seit Oktober 1967 allwinterlich unter Leitung der Zentrale für Wasservogelforschung der DDR durchgeführten Wasservogelzählungen wurde bekannt, daß den Flußläufen der Mittelgebirge eine erhebliche Bedeutung für die Überwinterung der Stockente zukommt (Rutschke 1977). Im Bezirk Karl-Marx-Stadt stellt die überwiegend eisfreie Zwickauer Mulde ein solches von der Stockente stark genutztes Fließgewässer dar. Da bislang noch keine eingehende Analyse des Überwinterungsverhaltens dieser Art auf Gebirgsflüssen vorliegt, soll dies hiermit versucht werden. Auf eine umfassende Diskussion der Ergebnisse wird verzichtet, da mir vergleichbare Publikationen zum hier betrachteten Problem nicht bekannt sind.

Mitglieder der Fachgruppen Ornithologie Aue, Glauchau, Burgstädt und Rochlitz zählten jährlich Mitte November, Januar und z. T. März die rastenden und überwinternden Wasservögel<sup>1</sup> auf der oberen Zwickauer Mulde von Rautenkranz bis Schloß Stein im Kreis Aue (43,5 km; 1975–1980), auf der mittleren Zwickauer Mulde von Mosel bis Wolkenburg im Kreis Glauchau (24,7 km; 1973–1981) sowie auf der unteren Zwickauer Mulde von Penig bis Lastau im Kreis Rochlitz (33,0 km; 1970–1981) (Abb. 1). Darüber hinaus liegt als einmalige Zählung der Stockentenbestand vom 16. 1.

<sup>1</sup> In der vorliegenden Darstellung wird nachfolgend hauptsächlich von überwinternden Stockenten gesprochen, ungeachtet dessen, daß die Bestände stark fluktuieren und sicherlich ein Großteil nur kurzzeitig im Gebiet rastet. Leider liegen Beringungsergebnisse, die das Ausmaß der Fluktuation verdeutlichen könnten, aus dem Untersuchungsgebiet bisher kaum vor.

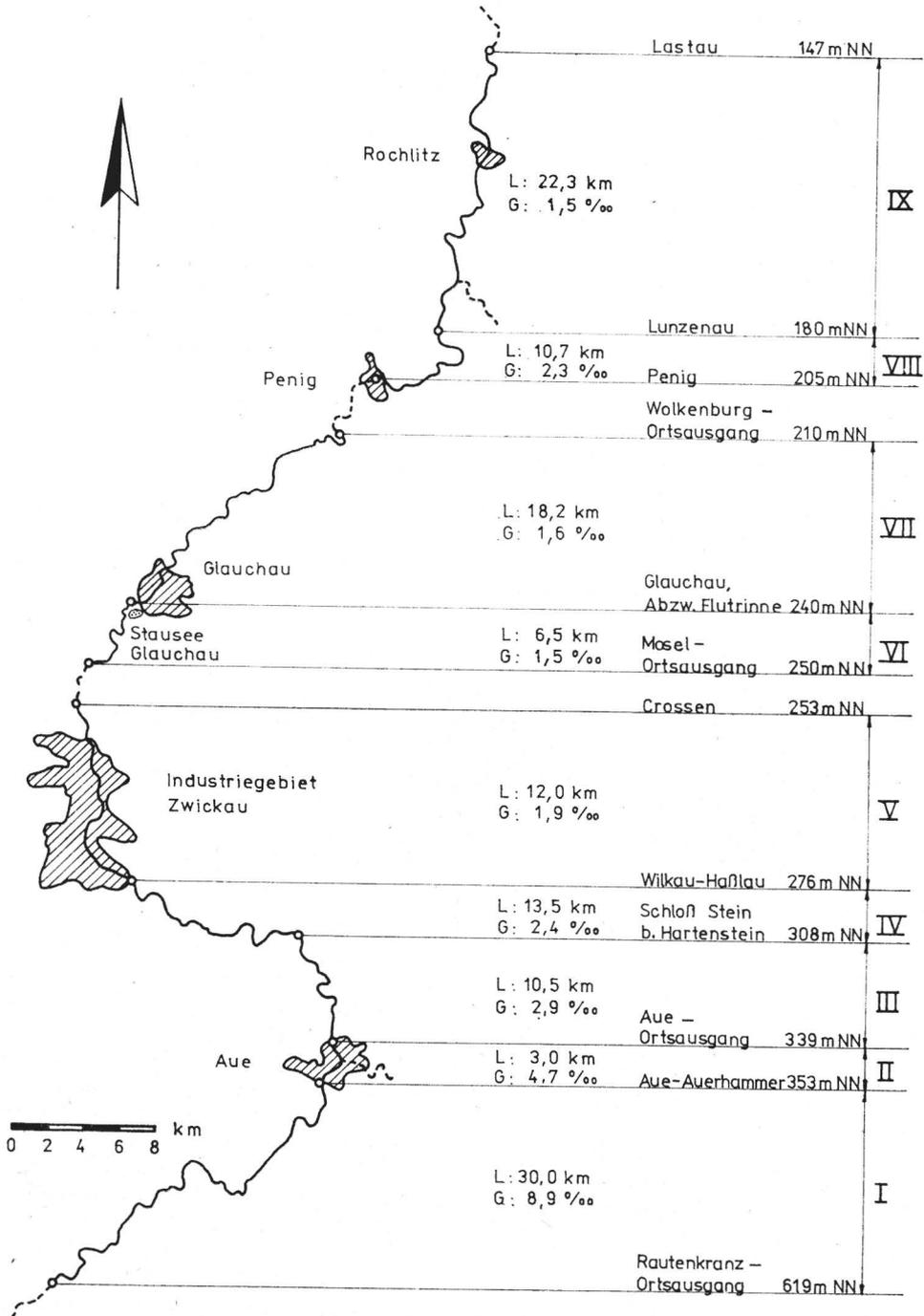


Abb. 1. Die Einteilung der Zwickauer Mulde in Zählabschnitte (L = Flußlauflänge; G = Flußlaufgefälle)

1972 für die Abschnitte Schloß Stein bis Wilkau-Haßlau im Kreis Zwickau (13,5 km) und Wilkau-Haßlau bis Crossen im Stadtkreis Zwickau (12,0 km) vor (Saemann 1972). Aufgrund des Baues der Talsperre Eibenstock (Staubeginn 1981) veränderte sich das Abflußregime der Zwickauer Mulde grundlegend, so daß sich die Auswertung auf die vorliegenden relativ kurzen Reihen beschränken muß.

Die Zählungen koordinierten auf der oberen Zwickauer Mulde R. Möckel, auf der mittleren Zwickauer Mulde H. Fritsche und auf der unteren Zwickauer Mulde R. Böhme und F. Käubler. Ihnen stand jeweils ein Kollektiv aktiver Helfer zur Seite. Allen Zählern, insbesondere aber den Herren R. Böhme, H. Fritsche und F. Käubler, die die Zählergebnisse der von ihnen angeleiteten Mitarbeiter in uneigennütziger Weise für die Auswertung zur Verfügung stellten, gilt mein Dank. Bei der Abfassung der Publikation sowie der statistischen Aufbereitung des Materials unterstützten mich Diplombiologe D. Saemann/Augustusburg sowie Diplommathematiker S. Schubert/Dresden. Auch ihnen danke ich herzlich.

## 2. Charakteristik der Zählabschnitte

Da noch weitestgehend unbekannt ist, welche örtlichen Kriterien dafür verantwortlich sind, in welcher Anzahl Stockenten auf Fließgewässern überwintern, werden in den Abbildungen 1 und 2 sowie im nachfolgenden Text eine Vielzahl möglicher Einflußfaktoren im Überblick vorgestellt. Später werden diese neben den auf die speziellen Zähltermine bezogenen meteorologischen und hydrologischen Parametern auf ihre mögliche Bedeutung für Bestandsgröße und -fluktuation der Stockente im Winterhalbjahr geprüft.

Die morphologischen Kriterien wurden Meßtischblättern (Maßstab 1 : 25 000) entnommen bzw. im Gelände ermittelt. Die hydrologischen Hauptzahlen (Winterhalbjahr) entnahm ich dem Gewässerkundlichen Jahrbuch der DDR - Abflußjahr 1970, wobei den in der Abb. 2 verwendeten Abkürzungen folgende Bedeutung zukommt:

$NQ_{Wi}$ - Niedrigster	} Durchfluß der entsprechenden Reihe (in $m^3 \cdot s^{-1}$ ) im hydrologischen Winterhalbjahr (November-April)
$MNQ_{Wi}$ - Mittlerer niedrigster	
$MQ_{Wi}$ - Mittlerer	
$MHQ_{Wi}$ - Mittlerer höchster	
$HQ_{Wi}$ - Höchster	

Die Bewertung der Wassergüte (Abb. 2) erfolgte nach der TGL 22 764 (Klassifizierung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern). Dabei steht die aus drei Ziffern bestehende Güteklassenkennziffer für die Beschaffenheitsklassen der repräsentativen Merkmalsgruppen Sauerstoffhaushalt und organische Belastung (links), Salzbelastung (Mitte) und sonstige gebietsspezifische Inhaltsstoffe (rechts). Ihnen liegen eine Vielzahl von Untersuchungen typischer Wasserinhaltsstoffe bzw. Meßgrößen, die die Wasserbeschaffenheit eines Gewässers charakterisieren, zugrunde. Die Zahl 1 steht dabei für die höchste Qualitätsstufe (Trinkwasserqualität), während Gewässer, die mit den Klassen 2 bis 6 belegt werden, durch Abwässer und Schadstoffe wenig bis stark verunreinigt sind (Klasse 6 = durch Gifte, toxische Abprodukte und Schadstoffe außerordentlich stark beeinträchtigt, für jegliche Nutzung ungeeignet). Dabei ist zu beachten, daß die drei Merkmalsgruppen unabhängig voneinander bewertet werden. Es können somit durchaus starke Differenzen innerhalb einer Klassenkennziffer auftreten, z. B. 513 (5 = sehr hohe organische Belastung; 1 = keine nennenswerte Salzbelastung; 3 = mittlere Belastung mit sonstigen gebietsspezifischen Inhaltsstoffen, z. B. Schwermetallen). Flußabschnitte mit besonders hoher organischer Belastung (GKZ 4..) wurden in der Abbildung 2 hervorgehoben (schwarze Ecken).

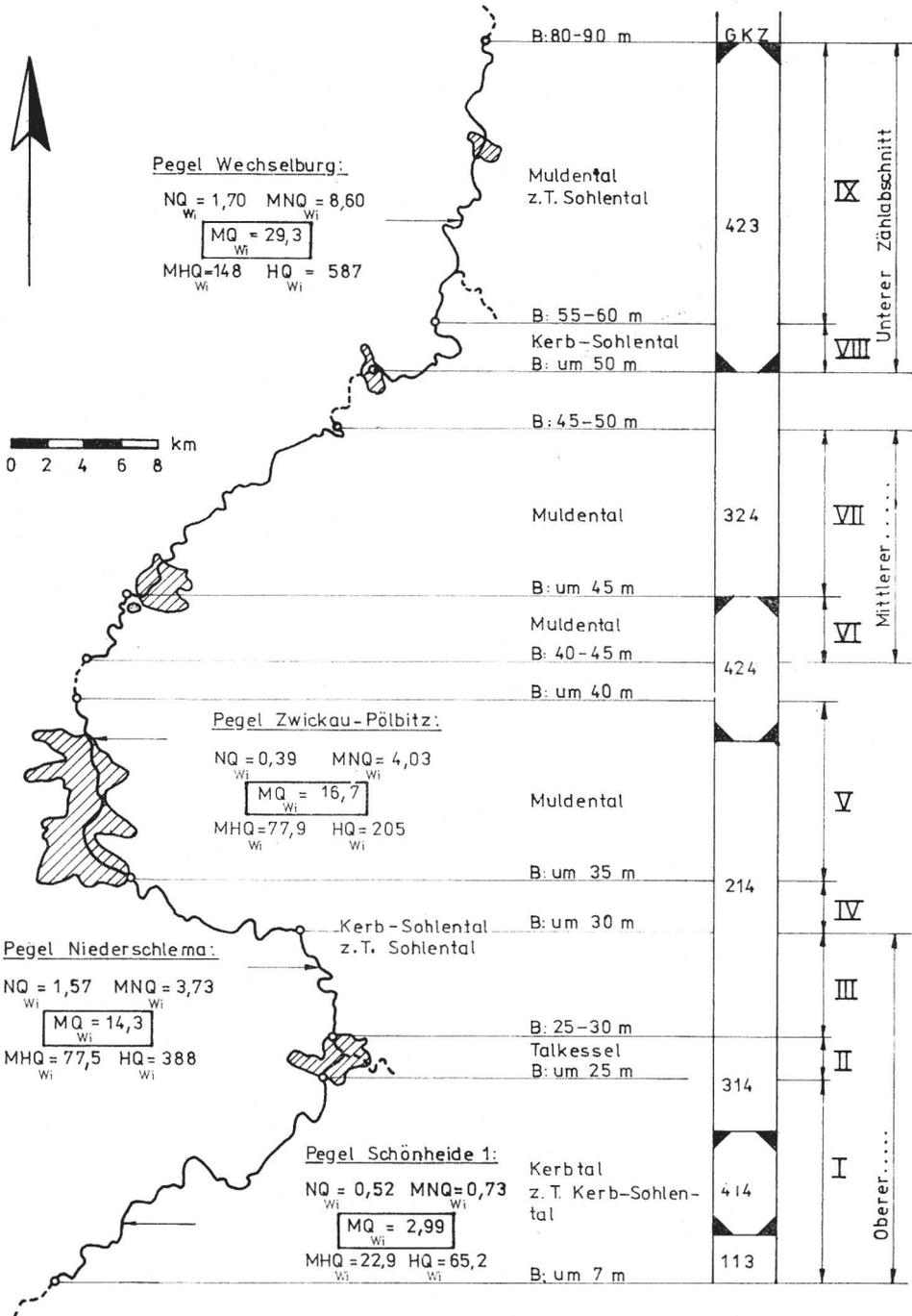


Abb. 2. Kurzcharakteristik der Zählabschnitte (GKZ = Güteklassenkennziffer; B = mittlere Flußlaufbreite; weitere Angaben im Text)

Nachfolgend eine kurze verbale Einschätzung der einzelnen Zählabschnitte:

Aufgrund der Höhenlage, dem großen Gefälle (starke Strömung), den dominierenden engen Kerbtälern, der geringen Gewässerbreite und den angrenzenden, weitestgehend geschlossenen Waldflächen (Fichtenforsten) steht die *Zählstrecke I* stellvertretend für typische Wildgewässer im eigentlichen Mittelgebirgsbereich.

Die *Zählstrecke II* spielt aufgrund ihres synanthropogenen Charakters eine besondere Rolle für die Überwinterung der Stockente. Sie umfaßt nur den vollständig ausgebauten Abschnitt im eigentlichen Stadtbereich.

Die *Zählstrecke III* ist typisch für relativ schnell fließende Strecken beim Übergang vom Gebirge zum Gebirgsvorland. In diesem Bereich ist der Fluß auch in strengen Wintern durchaus eisfrei, weist aber bereits für Stockenten eine günstigere Breite und Fließgeschwindigkeit (geringeres Gefälle) sowie eine bessere Erreichbarkeit landwirtschaftlicher Nutzflächen (LNF) zur Nahrungssuche auf.

Die *Zählstrecke IV* ähnelt dem vorhergehenden Abschnitt. Häufigkeit und Breite der den Fluß säumenden Wiesenstreifen nimmt weiter zu (Talweitung).

Die *Zählstrecke V* umfaßt den Bereich des Industriegebietes Zwickau, eines Habitats von großer Bedeutung für die Überwinterung der Stockente. Im Gegensatz zur Stadt Aue wirken die niedrigere Höhenlage, die größere Flußbreite und das geringere Gefälle begünstigend.

Die *Zählstrecken VI* und *VII* repräsentieren eingedeichte Flußabschnitte im Gebirgsvorland. LNF grenzen großflächig an den Flußlauf. Da kurz vor Glauchau unmittelbar an der Zwickauer Mulde der etwa 36 ha große Stausee Glauchau liegt und zwischen beiden Gewässern nachweisbar ein reger Individuenaustausch besteht, mußte ich dieses Gewässer in meine Betrachtungen einbeziehen.

Im Bereich der *Zählstrecke VIII* hat sich der Fluß tief in das Gelände eingeschnitten (Mittelsächsisches Bergland) und stellt mit seinen engen, bewaldeten Kerb-Sohlen-Tälern eine eigenständige Form dar (Durchbruchstal). Die Nähe ausgedehnter LNF (umliegende Hochflächen), die geringere geodätische Höhe und die größere Flußbreite unterscheiden diese Strecke jedoch deutlich von den eigentlichen Gebirgsabschnitten.

Die *Zählstrecke IX* ist sehr inhomogen, ähnelt auf weiten Strecken aber dem Abschnitt VIII. Nach Einmündung der Chemnitz weist der Fluß eine merklich größere Wasserführung auf.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Die Verteilung des Stockentenbestandes auf dem Flußlängsschnitt

Die Ergebnisse der einzelnen Zählungen können der Tab. 1 entnommen werden. In den folgenden Ausführungen zur Bedeutung der einzelnen Abschnitte für die Überwinterung der Stockente teile ich – mehr oder weniger willkürlich – die Zwickauer Mulde in einen oberen (Gebirgsbereich), mittleren (Gebirgsvorland) und einen unteren Abschnitt (stark in das umliegende Gelände eingeschnittener Flußlauf im Gebirgsvorland) ein (Abb. 2).

Auf dem 43,5 km langen Kontrollabschnitt der oberen Zwickauer Mulde hielten sich im Mittel der Winter 1975/76 bis 1979/80 532 Stockenten auf (Max.: 1017 Ex.; Min.: 201 Ex.). Die höchsten Zahlen registrierten wir in der Regel im Januar (Mittelwert: 691 Ex.), während die Durchschnittswerte von November (474 Ex.) und März

Tabelle 1. Anzahl der auf der Zwickauer Mulde im Bezirk Karl-Marx-Stadt in den Jahren 1970 bis 1981 gezählten Stockenten (*Anas platyrhynchos* L.)

Zählung von Mitte		Zählstrecke (vgl. Abb. 1)										
		I	II	III	IV	V	VI	Stausee	VII	VIII	IX	
November	1970							1350		490	484	
Januar	1971							vereist		745	1604	
März	1971							vereist		410	1636	
November	1971							1950		350	1850	
Januar	1972				250	1100		vereist		425	2380	
März	1972							24		360	630	
November	1972									450	1620	
Januar	1973									720		
März	1973									590	483	
November	1973							237	1582	566	410	366
Januar	1974							263	vereist	702	900	610
März	1974									160	1338	
November	1974							110	1250	146	250	554
Januar	1975							84	1610	161	60	2100
März	1975										125	
November	1975	15	112	224				182	846	48	165	322
Januar	1976	53	24	124				164	2562	354	260	313
März	1976	70	154	216							280	
November	1976	110	72	417				141	737	660	175	
Januar	1977	154	131	732				1443	vereist	1088	320	580
März	1977	87	24	190							180	
November	1977	59	70	230				641	1199	600	357	30
Januar	1978	126	50	354				1130	vereist	1425	1180	
März	1978	118	131	238				154	142	611	380	
November	1978	63	134	282				492	1171	716	610	2063
Januar	1979	92	257	535				875	vereist	1275	750	1260
März	1979	111	89	127				258	62	922		870
November	1979	64	235	285				275	945	892	400	1159
Januar	1980	185	191	449				1685	vereist	1390	940	1937
März	1980	106	133	356				429	115	953	350	1270
November	1980							297	720	622	630	1265
Januar	1981							1377	vereist	1193	700	1969
März	1981							400	241	538	180	79

(430 Ex.) nur wenig differierten. Bemerkenswert ist dabei, daß auf die 30 km lange Zählstrecke I, mit ihren für überwinternde Stockenten ungünstigen ökologischen Verhältnissen im Mittel nur 12,6 % (November), 19,6 % (Januar) und 24,2 % (März) des Gesamtbestandes des oberen Muldenabschnittes entfielen und sich die Mehrzahl der Enten auf den insgesamt nur 13,5 km langen Zählstrecken II und III aufhielten. Aufgrund regelmäßiger Zufütterung überwinterten in der Stadt Aue trotz ungünstiger Rastbedingungen (Flußausbau) im Mittel 26,3 % (November), 17,3 % (Januar) und 23,9 % (März) des Bestandes. Das jährliche Wintermittel schwankte zwischen 331 Exemplaren

im Winter 1975/76 und 668 im Winter 1979/80 (relative Spannweite der Wintermittel<sup>1</sup>: 63,3 ‰).

Die Zählstrecke IV gehört geomorphologisch zur oberen Zwickauer Mulde. Leider lag nur ein Januarergebnis vor (250 Ex.). Besonders bedauerlich ist, daß im Industriegebiet Zwickau (Zählstrecke V) ebenfalls nur eine Januar-Zählung erfolgte. Das Ergebnis (1100 Ex.) bewies die außerordentlich große Bedeutung dieses Flußabschnittes für die Überwinterung der Stockente im Gebirgsvorland.

Mit einem Mittelwert aus den Winterhalbjahren 1973/74 bis 1980/81 von 1923 Exemplaren überwinternten auf dem nur 24,7 km langen Abschnitt der mittleren Zwickauer Mulde (einschließlich Stausee Glauchau) fast 4mal so viele Stockenten (Max.: 3080 Ex.; Min.: 907 Ex.) wie auf dem oberen Abschnitt. Auch hier wurden die höchsten Zahlen im Januar (Mittelwert: 2348 Ex.) registriert. Der mittlere Novemberwert lag mit 1884 Exemplaren jedoch deutlich über dem Märzwert von durchschnittlich 1206 Exemplaren. Im Herbst rasteten allerdings auf dem zu diesem Zeitpunkt regelmäßig noch offenen Stausee etwa 56,1 ‰ des Stockentenbestandes, während dieser Anteil im Januar und März aufgrund häufiger Vereisung nur jeweils 22,2 bzw. 11,6 ‰ betrug. Die auf der Zählstrecke VII überwinternden Stockenten erhöhten sich parallel dazu anteilmäßig vom November (28,2 ‰) über den Januar (40,4 ‰) gleichmäßig auf 62,7 ‰ im März. Die Schwankungen von Jahr zu Jahr (Max.: 2228 Ex. im Winter 1979/80; Min.: 1675 Ex. im Winter 1973/74) waren mit einer relativen Spannweite der Wintermittel von 28,8 ‰ wesentlich geringer als auf der oberen Zwickauer Mulde.

Im Gegensatz dazu überraschten starke jährliche Unterschiede auf dem 33,0 km langen Abschnitt der unteren Zwickauer Mulde (relative Spannweite der Wintermittel 111,7 ‰). So steht dem maximalen Wintermittel von 2341 Exemplaren (Winter 1978/79) das Minimum von 530 Exemplaren (Winter 1975/76) gegenüber (Mittelwert der Winter 1970/71 bis 1980/81: 1622 Ex.). Wie auch auf den beiden anderen Abschnitten war die Zahl der Stockenten im Januar am höchsten (Mittelwert: 1984 Ex.). Es folgt der November (1383 Ex.), während im März die registrierte Anzahl etwas darunter lag (1248 Ex.).

Um die Werte mit Zählergebnissen anderer Flüsse besser vergleichen zu können, wurden diese in der Tab. 2 – ungeachtet dessen, daß sich die Stockenten örtlich an bestimmten Stellen stark konzentrierten und an anderen beinahe völlig fehlen konnten – auf Exemplare je Kilometer Flußlauf (Ex./km) umgerechnet. Daraus ist ersichtlich, daß auf dem Oberlauf nur relativ wenige Stockenten überwinternten (Zählstrecke I = 3,1 Ex./km im mehrjährigen Wintermittel), während der Bestand wenig unterhalb sprunghaft anstieg (Zählstrecke II = 40,2 Ex./km bzw. III = 30,2 Ex./km), wobei auf der Zwickauer Mulde die Zufütterung durch Passanten im Industriegebiet Aue (wie auch in Zwickau) diesen Vorgang merklich gefördert haben mag.

Obwohl kein städtisches Habitat verkörpernd, bildete die Zählstrecke VI ein besonders optimales Rast- und Überwinterungsgebiet. Mit 81,8 Ex./km (ohne Stausee!) fanden wir hier das Optimalgebiet auf der gesamten Zwickauer Mulde. Flußabwärts pegelten sich die Werte auf 41 bis 49 Ex./km im Wintermittel ein.

Die gesamte Zwickauer Mulde im Bezirk Karl-Marx-Stadt betrachtend (Abb. 3), läßt sich feststellen, daß sich auf diesem Fluß im langjährigen Mittel im November und März etwa 4200 und im Januar etwa 6500 Stockenten aufhielten. Während die Stockente dazu den Fluß im eigentlichen Gebirge nur wenig nutzte (3,1 Ex./km), ragten

<sup>1</sup> Zur Berechnung wurde das mehrjährige Wintermittel = 100 ‰ gesetzt. Die „relative Spannweite der Wintermittel“ ist die Differenz zwischen höchstem und niedrigstem Wintermittel (in ‰). Mit diesem Wert wurde versucht, eine Kennziffer für die relative Beständigkeit der überwinternden Stockenten anzugeben.

Tabelle 2. Der winterliche Stockentenbestand auf der Zwickauer Mulde in Exemplare je Kilometer Flußlauf (Ex./km; Durchschnittswerte sowie Minimum und Maximum)

Zählstrecke	November	Januar	März	Wintermittelwert
I	2,1 0,5–3,7 n = 5	4,1 1,8–6,2 n = 5	3,3 2,3–3,9 n = 5	3,1 0,5–6,2 n = 15
II	41,5 23,3–78,3 n = 5	43,5 8,0–85,7 n = 5	35,4 8,0–51,3 n = 5	40,2 8,0–85,7 n = 15
III	27,4 21,3–39,7 n = 5	41,8 11,8–69,7 n = 5	21,5 12,1–33,9 n = 5	30,2 11,8–69,7 n = 15
IV	?	(18,5) n = 1	?	(18,5) n = 1
V	?	(91,7) n = 1	?	(91,7) n = 1
VI	45,7 16,9–98,6 n = 8	135,0 12,9–259,2 n = 8	47,7 23,7–66,0 n = 4	81,8 12,9–259,2 n = 20
VII	29,2 2,6–49,0 n = 8	52,1 8,8–78,3 n = 8	41,5 29,6–52,4 n = 4	40,8 2,6–78,3 n = 20
VIII	36,4 15,4–58,9 n = 11	59,5 5,6–110,3 n = 11	28,2 11,7–55,1 n = 10	41,8 5,6–110,3 n = 32
IX	43,6 1,3–92,5 n = 10	63,5 14,0–106,7 n = 9	40,4 3,5–73,4 n = 7	49,6 1,3–106,7 n = 26

das Industriezentrum Zwickau mit 91,7 Ex./km und der unmittelbar folgende Abschnitt mit 81,8 Ex./km heraus. Als Richtzahlen können für die Zwickauer Mulde gelten:

- Gebirgsbereich 3 Ex./km
- Übergangsbereich vom Gebirge zum Vorland 20–30 Ex./km  
(in Industriegebieten bis 40 Ex./km)
- Gebirgsvorland 40–50 Ex./km  
(in Industriegebieten und unmittelbar anschließenden Flußstrecken örtlich 80–90 Ex./km)

Da diesbezügliche Analysen m. W. noch nicht erfolgten, wäre es lohnend, wenn auch andere Gebirgsflüsse Mitteleuropas in dieser Hinsicht untersucht würden.

### 3.2. Das Geschlechtsverhältnis (GV)

Auf der oberen Zwickauer Mulde war das GV auf der Zählstrecke I beinahe ausgeglichen (1 : 0,97). Bei einzelnen Zählungen kam es sogar zu einem Überwiegen der Weibchen (bis 1 : 1,31). Auf den Zählstrecken II/III herrschte mit einem GV von 1 : 0,80 ein deutlicher Erpelüberschuß.

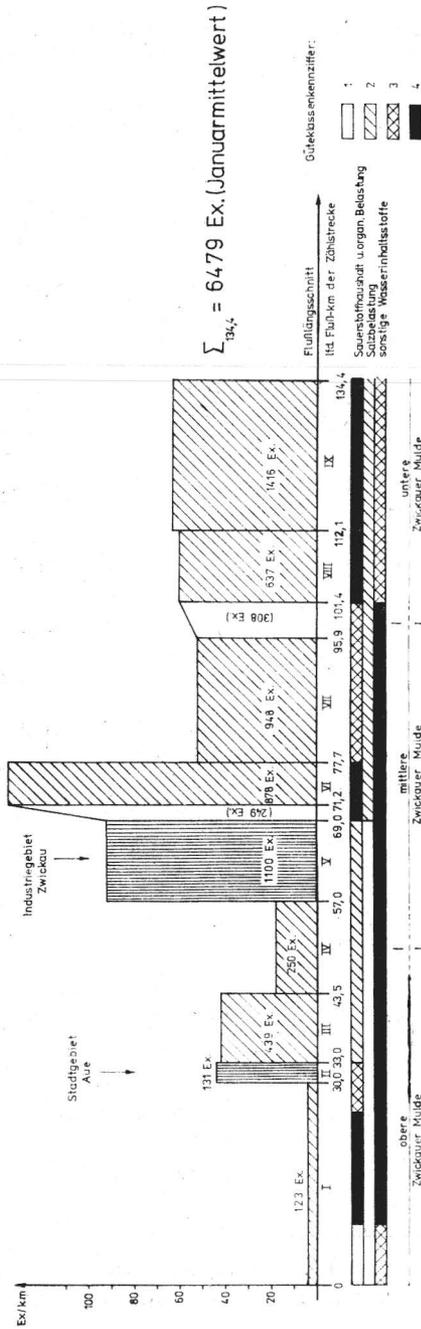


Abb. 3. Der Stockentenbestand der Zwickauer Mulde Mitte Januar (Mittelwerte; senkrechte Schraffur: Flußabschnitte eines reinen Stadt- oder Industriegebietes; weiß: nicht gezählte Abschnitte)

Leider unterblieb auf der mittleren Zwickauer Mulde sowie der Zählstrecke VIII eine Auszählung der Stockente nach Geschlechtern. Auf dem Stausee Glauchau erfolgte eine Analyse nach Stichproben. Im November betrug hier das GV 1 : 0,74 ( $n = 3$ ), im März 1 : 0,80 ( $n = 6$ ). Januarangaben fehlten. Überraschenderweise fiel auf der Zählstrecke IX das GV leicht zugunsten der Weibchen aus (1 : 1,05;  $n = 11$ ).

### 3.3. Dispersionsfaktoren des Stockentenbestandes auf der Zwickauer Mulde

#### 3.3.1. Ökologische Faktoren für die räumliche Verteilung

Mit abnehmender Höhenlage, anwachsender Flußbreite und zunehmendem mittlerem Durchfluß  $MQ_{wi}$  nahm flußabwärts die Inanspruchnahme der Zwickauer Mulde durch die Stockente zu (Abb. 3). Obwohl örtliche Faktoren bewirkten, daß dieser Anstieg des Bestandes nicht gleichmäßig erfolgte, läßt sich der Zusammenhang zwischen den oben genannten hydrographischen Komponenten und der winterlichen Bestandsdichte von *Anas platyrhynchos* statistisch sichern [ $r_s = 0,667$ ;  $p < 0,05$ , bei Ausklammerung der Zählstrecken II und V (reine Industriegebiete):  $r_s = 0,753$ ;  $p < 0,05$ ]. Aufgrund der geringen Anzahl von Wertepaaren ( $n = 9$  bzw.  $n = 7$ ) berechnete ich den Rang-Korrelationskoeffizienten nach Spearman ( $r_s$ ) (Weber 1980). Diese drei oben genannten Faktoren in ihrer Wertigkeit zueinander zu prüfen war nicht möglich. Entsprechend den praktischen Erfahrungen ergeben sich für die Zwickauer Mulde und ihre Zuflüsse etwa folgende Zusammenhänge zwischen  $MQ_{wi}$  (in  $m^3/s$ ) und der mittleren Rastplatzzeichnung:

$MQ_{wi} < 1,0$	Spritzbäche dieser Größenordnung werden im Winterhalbjahr nur gelegentlich kurzzeitig von Stockenten aufgesucht.
$1,0 < MQ_{wi} < 2,5$	Nur im Bereich von Ortslagen Überwinterungen in geringer Anzahl (1–2 Ex./km; Vögel der ortsansässigen Population?).
$2,5 < MQ_{wi} < 5,0$	Zur Überwinterung wenig geeignet; zwar regelmäßig, aber nur in geringem Maße genutzt (ca. 3 Ex./km).
$5,0 < MQ_{wi} < 10$	Geeignet für Rast und Überwinterung einer größeren Zahl Stockenten (20–30 Ex./km).
$MQ_{wi} > 10$	Sehr gute Eignung (40–50 Ex./km).

Diese grobe Einteilung erklärt jedoch noch nicht die starken Unterschiede zwischen unmittelbar angrenzenden Zählstrecken mit etwa gleichem  $MQ_{wi}$ . Hier sind solche Faktoren, wie die Talform, die Landnutzung angrenzender Fluren, insbesondere aber das vorhandene Wasserlaufgefälle bestimmend. Der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman zwischen Gefälle und mittlerem Stockentenbestand im Winterhalbjahr weist auf einen signifikanten Zusammenhang beider Größen:

– unter Berücksichtigung aller Zählstrecken:

$$r_s = -0,750 \quad (p < 0,05; n = 9),$$

– bei Ausklammerung der beiden Zählstrecken II und V:

$$r_s = -0,893 \quad (p < 0,01; n = 7).$$

Zweifellos eignen sich für die Stockente insbesondere langsam fließende Gewässerabschnitte mit geringem Gefälle. Solche Abschnitte gefrieren aber im Winter rasch zu. Diese Gefahr verringert sich jedoch stark, wenn sich die Flußstrecke mit geringem Gefälle in bzw. unmittelbar nach einem Industriegebiet befindet und hier durch erwärmtes Abwasser offengehalten wird. Hierin sehe ich neben der Zufütterung durch Passanten und der herrschenden Jagdruhe eine Erklärung für die herausragende Rolle der beiden Industriegebiete Aue und Zwickau für die Überwinterung der Stockente am Nordabhang des Erzgebirges.

Ein gesicherter Zusammenhang besteht auch zwischen dem Charakter des Tales, in dem der Fluß verläuft, und der Größe des winterlichen Stockentenbestandes. Die engen bewaldeten Kerbtäler des Oberlaufes lassen wegen fehlender Ruheplätze (keine Sandbänke und Inseln), erhöhter Feindgefahr aufgrund geringerer Übersicht sowie unzureichenden Ernährungsmöglichkeiten (geringerer Feldanteil, im Gebirge Unerreichbarkeit der Nahrung wegen hoher Schneedecken) selbst größere Flußläufe im Gebirge für eine Überwinterung wenig geeignet erscheinen. Hohe Stockentenbestände finden wir erst auf den bereits recht breiten Flüssen nach dem Verlassen des eigentlichen Mittelgebirgsbereichs im Vorland. Sohlen- und breite Muldentäler bieten hier gute bis sehr

gute Rastbedingungen. Die noch immer eine Vereisung wirksam verhindernde Fließgeschwindigkeit, gekoppelt mit einer Erwärmung des Flußwassers durch Abwässer verhindern auch hier noch sicher eine großflächige Eisbildung in strengen Frostperioden. Darüber hinaus bieten die den Fluß zumeist säumenden landwirtschaftlichen Nutzflächen bei geringer Neigung zur Ausbildung einer beständigen, geschlossenen Schneedecke reichlich Nahrung.

Inwiefern die Wasserqualität die Dispersion des Stockentenbestandes beeinflusst, konnte nicht sicher geprüft werden. Da die Zwickauer Mulde auf ihrer gesamten Länge organisch hoch belastet ist (mesosaprob, z. T. polysaprob) und andererseits die Salzbelastung der untersuchten Abschnitte durchweg gering ist (Klassen 1 und 2), konnten die ggf. vorhandenen feinen Unterschiede nicht sichtbar gemacht werden (Abb. 3). Gegenüber den oben dargestellten Abhängigkeiten (Gefälle, MQ<sub>w</sub>, Talform usw.) scheint aber die Wasserqualität nur einen geringen oder keinen Einfluß auf die Verteilung der überwinterten Stockenten auszuüben. Dafür spricht u. a. auch der Umstand, daß die obere Hälfte der Zählstrecke I trotz guter Wasserqualität (oligosaprob), aber ungünstigen Rastbedingungen, nur von 1–2 Stockenten pro Kilometer genutzt wurde. Allerdings ist auch kein positiver Effekt bei besonders starker organischer Belastung (erhöhtes Nahrungsangebot?) erkennbar. Dies dürfte in erster Linie darauf zurückzuführen sein, daß die euryöke Stockente ihren Nahrungsbedarf nur teilweise aus dem Fluß selbst deckt (vgl. Lorenz 1977, Saemann 1974).

### 3.3.2. Die Abhängigkeit der Bestandsgröße von meteorologischen und hydrologischen Parametern

Der Überwinterungsbestand schwankte auf der gesamten Zwickauer Mulde in weiten Grenzen. Innerhalb weniger Tage konnte die Zahl der Stockenten stark anwachsen und kurze Zeit später auf ein Minimum absinken. Es ist schwierig – insbesondere wenn die Daten nicht speziell für eine diesbezügliche Untersuchung gesammelt wurden –, die wirksamen Faktoren für einen hohen, mittleren oder niedrigen Bestand am Zähltag zu finden. Eine Komplexstudie zu diesem Problem kann hier nicht vorgelegt werden. Die nachfolgenden Zusammenhänge sollen vielmehr Anregungen für tiefgründigere Untersuchungen in dieser Richtung sein. Anthropogen bedingte Störungen (z. B. Bejagung) wie auch die großräumige meteorologische Situation in Europa konnten bei der Auswertung nicht berücksichtigt werden. Geprüft wurde der Zusammenhang mit dem hydrologischen Parameter Durchfluß sowie den beiden Einflußgrößen Temperatur und Schneelage.

Bei allen meteorologischen Größen bezog ich mich auf Daten der Station Karl-Marx-Stadt (bis 1976 357 m NN, danach 418 m NN), die ich dem jeweiligen „Monatlichen Witterungsbericht für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik“ entnahm. Zunächst errechnete ich den relativen Anteil des monatlichen Zählergebnisses in bezug auf das mehrjährige Monatsmittel getrennt für jeden der drei Flußabschnitte (Ober-, Mittel- und Unterlauf) und verglich die jeweilige Datenmenge, aufbereitet nach Mittelwert  $\bar{x}_r$ <sup>1</sup>, Standardabweichung  $s_r$  und Variationsbreite  $V_{br}$ , mit den in Klassen eingeteilten Parameterdaten (Abb. 4–6). Die errechneten Mittelwerte wurden dann zur Verdeutlichung einzelner Zusammenhänge – soweit sinnvoll – einer Regressions- und Korrelationsanalyse unterzogen.

#### 1. Der Einfluß der Temperatur

Als Vergleichsgröße nutzte ich hierbei die Abweichung der Monatsmitteltemperatur

<sup>1</sup> Indizierung mit r, da es sich in diesem Falle zum Zwecke der besseren Vergleichbarkeit um relative Werte handelt.

vom Normalwert (in K). Die Wechselbeziehung zwischen Bestandsstärke der Stockente auf der Zwickauer Mulde und dieser Größe charakterisiert die Abb. 4. Wenn die einzelnen Ergebnisse auch – bedingt durch andere, z. T. unbekannte Faktoren – stark schwanken, so konnte doch für die Mittelwerte nachgewiesen werden ( $r_{xy} = 0,7627$ ;  $p < 0,05$ ), daß sich in der Regel in kälteren Perioden mehr Stockenten auf der Zwickauer Mulde aufhalten als in wärmeren, ein Ergebnis, das auch Krumbiegel (1969) auf der Spree im Zentrum Berlins erzielte.

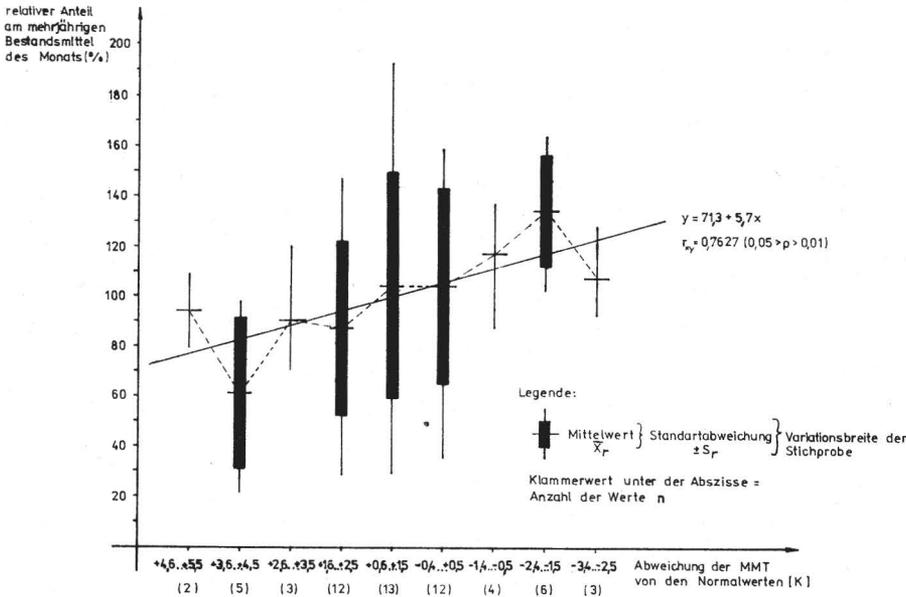


Abb. 4. Die Abhängigkeit des mittleren Stockentenbestandes von der Abweichung der Monatsmitteltemperatur (MMT) von den Normalwerten (in K)

Zur Sicherheit wurde die Abhängigkeit von der Halbmonatssumme der Eistage (Monatshälfte vor dem Zähltermin) als einem weiteren mit der Temperatur in Zusammenhang stehenden Parameter geprüft (Eistag = Tagesmaximum der Lufttemperatur  $< 0^\circ\text{C}$ ). Auch hier konnte herausgearbeitet werden, daß mit Zunahme der Zahl der Eistage die durchschnittliche Zahl der überwinterten Stockenten auf der Zwickauer Mulde zunimmt (Abb. 5). Die Unterschiede zwischen den benachbarten Mittelwerten sind jedoch nicht signifikant ( $p > 0,05$ ). Die Mittelwerte der Klassen „0 Eistage“ und „ $> 5$  Eistage“ unterscheiden sich aber hochsignifikant ( $p < 0,01$ ; t-Test).

2. Der Einfluß einer großräumig geschlossenen Schneedecke

Da niedrige Temperaturen und Eistage nicht unbedingt mit Schneetagen gekoppelt sein müssen, hielt ich eine gesonderte Prüfung dieses Parameters für angebracht. Als Vergleichsgröße diente die Zahl der Tage mit einer Schneedecke  $\geq 10$  cm in der der Zählung vorausgehenden ersten Monatshälfte. Schneelagen dieser Höhe können, da die Station Karl-Marx-Stadt relativ niedrig liegt, als repräsentative Größe für eine großräumige Schneedecke im gesamten Erzgebirgsvorland herangezogen werden. Der Wert  $\geq 10$  cm wurde gewählt, weil erst eine relativ starke Schneedecke für die mobile Stockente ernstere Probleme bei der Nahrungsbeschaffung bringen könnte (vgl. Lorenz 1977).

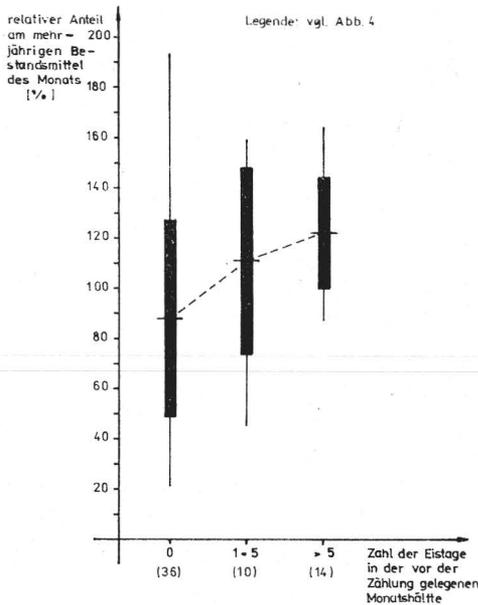


Abb. 5. Die Abhängigkeit des mittleren Stockentenbestandes von der Zahl der Eislage in der vor der Zählung gelegenen Monatshälfte

Ein Vergleich der Mittelwerte zeigt jedoch, daß die Zahl der auf der Zwickauer Mulde überwinternden Stockenten in Perioden mit Schneelagen  $\geq 10$  cm höher liegt als in schneearmen Zeiträumen:

In der vor der Zählung liegenden Monatshälfte

war die Schneedecke immer $< 10$ cm:	gab es Tage mit einer Schneedecke $\geq 10$ cm:
$Vb_r = 21 \dots 159 \%$	$Vb_r = 45 \dots 193 \%$
$\bar{x}_r = 91,7 \%$	$\bar{x}_r = 122,7 \%$
$s_r = \pm 36 \%$	$s_r = \pm 33 \%$
$n = 44$	$n = 16$

Der Unterschied der beiden Mittelwerte ist hochsignifikant ( $p < 0,01$ ;  $t$ -Test).

### 3. Der Einfluß des Durchflusses

Obwohl die Stockenten im Mittelgebirge und vor allem im Vorland des Gebirges nicht unbedingt nur auf das Fließgewässer Zwickauer Mulde angewiesen sind und z. B. ihren Nahrungsbedarf auch teilweise auf angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen decken, so halten sie sich doch den größten Teil des Tages auf dem Wasser auf. Aus diesem Grunde prüfte ich die Einflußnahme des relativ schnell veränderlichen hydrologischen Faktors Durchfluß. Dazu setzte ich den Durchfluß am Zähltag ( $Q_d$ ) ins Verhältnis zum langjährigen mittleren Winterdurchfluß ( $MQ_{wi}$ ) des Repräsentativpegels, wobei ich den Durchfluß als ein Äquivalent für die bedeutenderen Parameter Wasserstand und Fließgeschwindigkeit betrachtete ( $Q_d$  groß: hoher Wasserstand, große Fließgeschwindigkeit;  $Q_d$  klein: niedriger Wasserstand, geringere Fließgeschwindigkeit).

Wie die Abb. 6 ausweist, liebt die Stockente extrem niedrige Wasserstände (21 bis 40 % von  $MQ_{wi}$ ) ebensowenig wie hohe. Das Optimum liegt bei 41 bis 100 % Durch-

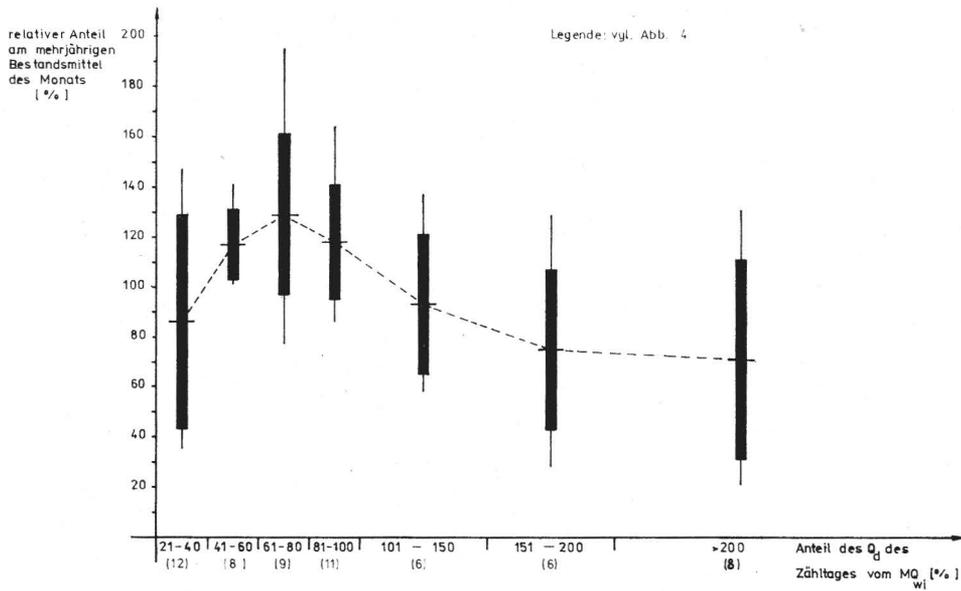


Abb. 6. Die Wechselbeziehung zwischen mittlerem Stockentenbestand und dem relativen Anteil des täglichen Durchflusses  $Q_d$  am langjährigen mittleren Durchfluß des Winterhalbjahres  $MQ_{Wi}$  (in %) )

flußanteil von  $MQ_{Wi}$ . Während niedrige Wasserstände vermutlich das Sicherheitsbedürfnis, vielleicht auch die Nahrungsergiebigkeit beeinträchtigen, so werden andererseits bei hohen Durchflußwerten, die für die Rast so beliebten Inseln und Schlicksäume überspült. Außerdem wirkt die Zunahme der Fließgeschwindigkeit störend (Vertrifung).

Dieser Rückgang bei Hochwasser ist nicht auf allen Teilstrecken gleich stark. Setzt man den mittleren Rastbestand bei  $Q_d < MQ_{Wi}$  gleich 100 %, so beträgt der mittlere Bestand bei  $Q_d > MQ_{Wi}$  auf den Strecken II und VI nur noch 36 bzw. 38 %. Auf der Zählstrecke II dürfte dafür in erster Linie der im Stadtbereich vollständige Flußausbau mit steilem Mauerwerk bis unmittelbar an den Flußlauf verantwortlich sein. Im eigentlichen Gebirgstiel des Flusses (Zählstrecke I) wie auch beim Durchbruch durch das Mittelsächsische Bergland (Zählstrecke VIII) sinken die Bestandszahlen bei Hochwasser nur auf 79 bzw. 93 %. Die Zählstrecken III, VII und IX nehmen mit 45, 54 bzw. 64 % eine Mittelstellung ein. Dieser Rückgang des Bestandes bei einer Wasserführung größer  $MQ_{Wi}$  ist jedoch für den gesamten Flußlauf typisch (mittlerer relativer Rückgang: 58 %).

Bei den bisherigen Betrachtungen ging jeder Flußabschnitt (Ober-, Mittel- und Unterlauf) getrennt als eine Stichprobe in die Bewertung ein. Nachfolgend sollen die Zählergebnisse von 9 Zählungen, an denen der Flußlängsschnitt in seiner Gesamtheit an einem weitestgehend einheitlichen Termin erfaßt wurde, genauer betrachtet werden.

Beginnen wir mit dem Niedrigwasserereignis von Mitte November 1975 mit einem relativen Durchfluß  $Q_d$  von 35 bis 37 % von  $MQ_{Wi}$ . In diesem Zeitraum lagen die relativen Rastbestände (Anteil am mittleren Monatsbestand) nur bei 74,1 % im oberen, 57,1 % im mittleren und 35,2 % im unteren Abschnitt. Zwei Monate später (Mitte Januar 1976) zählten wir während eines extremen Hochwasserereignisses (390 bis 540 % von  $MQ_{Wi}$ ). Dabei erfaßten wir auf Ober- und Unterlauf mit 29,1 bzw. 28,9 %

gegenüber dem normalen Monatsdurchschnitt äußerst niedrige Bestände. Im Mittellauf lagen diese mit 131,0 % jedoch über dem Durchschnitt. Die gleiche Verteilung wies eine Zählung Mitte November 1977 mit einer Wasserführung von 160 bis 190 % vom MQ<sub>w</sub> auf. Zu diesem Zeitpunkt rasteten auf dem oberen Abschnitt 75,7 %, auf dem unteren gar nur 28,0 %, auf dem Mittellauf aber 129,5 %.

Diese Konzentration des Bestandes im Mittellaufbereich bei relativ hohen Durchflußwerten läßt sich ökologisch recht gut erklären. In den engen Kerb-Sohlen-Tälern des Oberlaufes, aber auch des Unterlaufes (Durchbruch durch das Mittelsächsische Bergland) verschlechtern sich die Rastbedingungen für Enten bei Hochwasser beträchtlich (Überspülen angestammter Rastplätze, Erhöhung der Fließgeschwindigkeit). Ganz anders sieht das Bild jedoch in den weiten Muldentälern mit angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen im Mittellaufbereich aus. Bei Hochwasser verbreitert sich der Fluß z. T. auf das 4fache und mehr seiner ursprünglichen Breite. Mit den ausgedehnten Flachwasserbereichen werden so günstige Rast- und Ernährungsbedingungen geschaffen.

Bei den verbleibenden sechs durchgängigen Zählungen bei Wasserständen zwischen 40 und 95 % des Q<sub>d</sub> vom MQ<sub>w</sub> finden wir sinkende relative Bestandszahlen vom Ober- zum Unterlauf (4 ×), umgekehrt aber auch steigende (2 ×). In diesen Fällen konnte ich keine augenfällige Wechselbeziehungen zu hydrologischen oder meteorologischen Ereignissen finden.

#### 3.4. Bestandsentwicklung

Die starken Bestandsschwankungen in Abhängigkeit von hydrologischen und meteorologischen Ereignissen (vgl. Abschn. 3.3.2.) sowie die Zufallsabhängigkeit von Stichprobenzählungen erschweren eine sichere Trendanalyse der Bestandsentwicklung. Selbst für die Zählstrecke VIII, wo für November und Januar lückenlose 11jährige Reihen vorliegen (Abb. 7), war es nicht möglich, eine positive Bestandsentwicklung statistisch zu sichern ( $p > 0,05$ ;  $t$ -Test). Die Bestände schwankten in weiten Grenzen, zeigten Ansätze einer geringen Zunahme (November, Januar) wie auch einer Abnahme (März) und verliefen auf allen Teilstrecken weitestgehend gleichsinnig. Inwiefern diesen Trends allgemeine Bedeutung zukommt, muß späteren Auswertungen nach Erweiterung der vorliegenden Reihen vorbehalten bleiben. Von einer allgemeinen Zunahme der überwinterten Stockenten auf der Zwickauer Mulde kann jedoch z. Z. nicht gesprochen werden.

Die in der Abb. 7 deutlich hervortretende Periode niedriger Zählergebnisse von März 1974 bis November 1977 hebt sich auf anderen Zählstrecken ebenfalls, wenn auch nicht so deutlich, heraus. Die Winterhalbjahre 1974/75, 1975/76 und 1976/77 müssen deshalb nicht zwangsläufig als eine Periode relativ niedriger Bestände gelten. In diesem Zeitraum fielen die Zähltermine meist in relativ warme Perioden ( $6 \times$  Zahl der Eistage = 0;  $8 \times$  Zahl der Tage mit  $\geq 10$  cm Schneehöhe = 0) und die Durchflußwerte waren  $4 \times > \text{MQ}_w$  und  $3 \times$  extrem niedrig, d. h., es herrschten meist ungünstige Zählbedingungen (geringere Konzentration auf das Fließgewässer Zwickauer Mulde). Dieses Beispiel zeigt, daß Auswertungen im Hinblick auf die Bestandsentwicklung sehr schwierig sind und nur dann zu brauchbaren Ergebnissen führen, wenn langjährige Reihen mit einer Analyse der meteorologischen und hydrologischen Verhältnisse gekoppelt werden.

#### 3.5. Das Verhältnis von Überwinterungs- und Brutbestand auf der oberen Zwickauer Mulde

Da aufgrund einer Stockenten-Brutbestandsaufnahme 1977 (Möckel u. Bernhardt 1979) die Verteilung der Brutpaare im Frühjahr auf der oberen Zwickauer Mulde recht genau bekannt war, sei ein Vergleich angefügt.

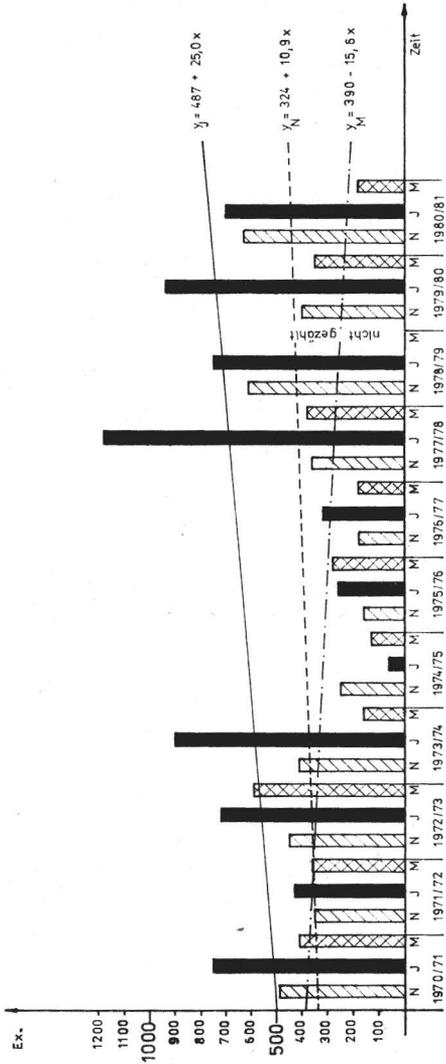


Abb. 7. Die Bestandsentwicklung der Stockente auf der Zwickauer Mulde (Zählstrecke VIII) in den Winterhalbjahren 1970/71 bis 1980/81 im November (N), Januar (J) und März (M)

Tabelle 3. Vergleich zwischen dem durchschnittlichen Winterbestand der Stockente und dem im Frühjahr ermittelten Brutbestand (Möckel u. Bernhardt 1979) auf der oberen Zwickauer Mulde

Zählstrecke	Brutbestand		Durchschnittlicher Winterbestand	
	BP, km	Ex., km	Ex., km	
I	1,7	3,4	3,1	
II	7,0	14,0	40,2	
III	9,3	18,6	30,2	
		} 8,7	} 17,4	} 32,4
Mittelwert	3,6	7,2	12,2	

Aus Tab. 3 ist ersichtlich, daß der Gebirgsbereich (Zählstrecke I) im Winterhalbjahr einen etwas niedrigeren Bestand als zur Brutzeit aufwies (1 : 1,1), während sich die Verhältnisse unterhalb (Zählstrecke II und III) genau umkehrten (1 : 0,5). Daraus ergibt sich die Vermutung, daß es sich bei den im oberen Bereich aufhaltenden Enten – wenigstens zum großen Teil – um die dort ansässigen Brutpaare handeln könnte, während dieser Anteil in den Abschnitten II und III – in der Stadt Aue durch Fütterung noch gefördert – durch Zuzügler zeitweise noch bedeutend aufgefüllt wird. Inwiefern die annähernde Übereinstimmung von Brut- und mittlerem Winterbestand der Zählstrecke I (Gebirgsabschnitt) eine Grenze hinsichtlich des ökologischen Potentials der Zwickauer Mulde und ihres Umlandes für die Stockente charakterisiert, kann nur vermutet werden. Auch der mittlere Winterbestand der Zählstrecken I bis III (532 Ex.) und der Brutbestand im Kreis Aue (etwa 270 BP) stimmen (zufällig?) überein. Beringungsergebnisse, die Aufschluß über die Herkunft der Überwinterer und ihre Verteilung im Frühjahr geben könnten, fehlen leider für das Untersuchungsgebiet. Wiederfunde beringter Stockenten auf anderen Fließgewässern im Süden der DDR bestätigen z. T. die oben genannte Vermutung. Einzelne Fernfunde sprechen auch für Zuzug (Böhme, Saemann, Werner briefl.). Offenbar bestehen in dieser Hinsicht beachtliche örtliche Unterschiede, so daß nur eine tiefgründige Auswertung, die hier nicht vorgelegt werden kann, uns einer Lösung dieses Problems näher bringt.

#### 4. Zusammenfassung

Der Winterbestand der Stockente (*Anas platyrhynchos* L.) wurde auf der Grundlage von Zählungen Mitte November, Januar und März in den Jahren 1970 bis 1981 (Tab. 1) auf 134,4 km Flußlauf der Zwickauer Mulde im Bezirk Karl-Marx-Stadt (Nordabdachung des Westerzgebirges, vgl. Abb. 1 und 2) von Rautenkranz (619 m NN) bis Lastau (147 m NN) hinsichtlich seiner Verteilung in Abhängigkeit von örtlichen und zeitlichen Kriterien untersucht.

1. Auf der Zwickauer Mulde hielten sich im Bezirk Karl-Marx-Stadt im Januar durchschnittlich 6500 und im November und März ca. 4200 Stockenten auf. Der eigentliche Gebirgsabschnitt (Zählstrecke I) wurde zur Überwinterung kaum genutzt (3 Ex./km), während im Übergangsbereich vom Gebirge zum Vorland die Bestände im Mittel auf 20 bis 30 Ex./km, im Stadtgebiet Aue auf 40 Ex./km anwachsen (Abb. 3, Tab. 2). Im Gebirgsvorland lagen die Werte bei 40 bis 50 Ex./km (Spitzenwerte: 91,7 Ex./km im Industriegebiet Zwickau und 81,8 Ex./km im flußabwärts anschließenden Abschnitt).
2. Im Gebirge (Zählstrecke I) war das Geschlechtsverhältnis (GV) mit 1 : 0,97 beinahe ausgeglichen, unterhalb (Zählstrecken II und III) überwogen die Erpel (1 : 0,80). Bei Stichprobenerfassungen auf dem Stausee Glauchau betrug das GV im November 1 : 0,74 und im März 1 : 0,80, auf der Zählstrecke IX überwogen leicht die Weibchen (1 : 1,05).
3. Die Dispersion des Bestandes war abhängig von verschiedenen hydrographischen Faktoren. Mit abnehmender Höhenlage, anwachsender Flußbreite und zunehmendem mittlerem Durchfluß im Winter ( $MQ_{wi}$ ) stieg der durchschnittliche Bestand an ( $r_s = 0,667$ ;  $p < 0,05$ ). Bevorzugt wurden langsam fließende Abschnitte mit geringem Gefälle ( $r_s = -0,750$ ;  $p < 0,05$ ) sowie breite Muldentäler mit angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen im Gegensatz zu engen Kerb-Sohlentälern in Gebieten mit dominierenden Fichtenforsten. Ein Zusammenhang mit unterschiedlichen Wasserqualitäten konnte nicht nachgewiesen werden.
4. Der aktuelle Bestand wurde von verschiedenen meteorologischen und hydrologischen Parametern beeinflusst. Bei negativer Abweichung der Monatsmitteltemperatur vom

langjährigen Mittel nahmen die Bestände linear zu (Abb. 4;  $r_{xy} = 0,7627$ ;  $p < 0,05$ ). Den gleichen Effekt hatte eine Häufung von Eistagen (Tagesmaximum der Lufttemperatur  $< 0^\circ\text{C}$ ) in der vor der Zählung liegenden Monatshälfte (Abb. 5). Eine großräumige geschlossene Schneedecke  $\geq 10$  cm wirkte ebenfalls positiv. Blieb die Schneedecke in Karl-Marx-Stadt (357 bzw. 418 m NN) in der vor der Zählung liegenden Monatshälfte immer  $< 10$  cm, so war der Mittelwert des relativen Überwinterungsbestandes signifikant kleiner ( $\bar{x}_r = 91,7\%$ ), als wenn vor der Zählung Tage mit einer Schneedecke  $\geq 10$  cm lagen ( $\bar{x}_r = 122,7\%$ ;  $p < 0,01$ ). Großen Einfluß hatte darüber hinaus der aktuelle Durchfluß  $Q_d$ . Bei niedrigen Wasserständen ( $Q_d < 40\%$  von  $MQ_{Wi}$ ) sowie bei hohen ( $Q_d > MQ_{Wi}$ ) lagen die Rastbestände unter den Werten von  $Q_d = 41$  bis  $100\%$  von  $MQ_{Wi}$  (Abb. 6). Der mittlere relative Rückgang bei  $Q_d > MQ_{Wi}$  betrug  $42\%$  im Verhältnis zu  $Q_d < MQ_{Wi}$ , schwankte jedoch örtlich stark (7 bis  $64\%$  Rückgang).

5. Eine allgemeine Zunahme der Stockente auf der Zwickauer Mulde konnte für das Winterhalbjahr nicht nachgewiesen werden. Die Bestände schwankten von Jahr zu Jahr erheblich (Abb. 7) und zeigten Ansätze einer Zunahme (November, Januar) wie auch einer Abnahme (März). Die Veränderungen waren nicht signifikant.
6. Im eigentlichen Gebirgsbereich (Zählstrecke I) entsprach die mittlere Zahl der Überwinterer in etwa der Individuendichte zur Brutzeit. Unterhalb (Zählstrecken II und III) lag sie im Winter etwa doppelt so hoch wie der Brutbestand, was als Zuzug gewertet wurde. Im Gebirge, zumindest oberhalb der Stadt Aue, wurde eine Identität von Überwinterern und Brutvögeln vermutet.

#### Schrifttum

- Krumbiegel, D.: Zur Überwinterung der Stockente im Stadtgebiet von Berlin. Falke 16 (1969) 50–53.
- Lorenz, P.: Stockentenstudien im NSG „Zschornaer Teichgebiet“. Beitr. Vogelk. 23 (1977) 147–152.
- Möckel, R., und K.-H. Bernhardt: Die Siedlungsdichte der Stockente, *Anas platyrhynchos* L., im Erzgebirgskreis Aue. Ibid. 25 (1979) 337–345.
- Rutschke, E.: Zur Verbreitung und Häufigkeit der Stockente (*Anas platyrhynchos*) außerhalb der Brutzeit. Potsd. Forsch. Reihe B, Heft 9 (1977) 89–100.
- Saemann, D.: Ergebnisse der Wasservogelzählungen im Bezirk Karl-Marx-Stadt 1970/71 und 1971/72. Actitis 7 (1972) 55–65.
- Saemann, D.: Die Entwicklung des Brut- und Winterbestandes der Stockente (*Anas platyrhynchos*) in Karl-Marx-Stadt seit 1960. Beitr. Vogelk. 20 (1974) 427–434.
- TGL 22 764 – Klassifizierung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern, Nutzung und Schutz der Gewässer. 1981.
- Weber, E.: Grundriß der biologischen Statistik. Jena 1980.

Reinhard Möckel  
DDR - 7540 Calau  
Am Gericht 8