



Lachmöwen und Bodenfauna



Thomas Moertelmaier

Naturschutz - Bibliothek

Reg.Nr. 2-300 ✓

Die Auswirkung des Fraßdrucks der Lachmöwen auf die Makrobodenfauna

Thomas Moertelmaier

Im Auftrag der Oberösterreichischen Landesregierung

Mag. Dr. Thomas Moertelmaier
TB für Biologie Eisner
Ennskraftstr. 15
4431 Haidershofen

Für die Unterstützung bei der Durchführung des Vorhabens bedanke ich mich bei:

- Herrn J. Grahamer (Gimpling) für die Bereitstellung seines Grundstückes
- Ing.Mag.Dr. J. Reschenhofer (BH Braunau) für die Beratung bei bodenbiologischen Belangen
- Univ.-Doz.Dr. K. Entacher (Uni Salzburg, School of Telecommunications Engineering) und DI.Dr. Th. Schell (Uni Salzburg, Department of Scientific Computing) für die Unterstützung bei der Auswertung der Ergebnisse
- DI N. Mayr (Agrarbezirksbehörde Linz) für hilfreiche Diskussionen zum Thema Bodenbearbeitungsmethoden in der Landwirtschaft
- Dr. G. Watschinger (Braunau) für die Bereitstellung seiner Laboreinrichtungen
- Herrn G. Erlinger (Braunau) für die Überlassung der Lachmöwen-Fotos

INHALT

Einleitung.....	1
Material und Methoden.....	1
Ergebnisse.....	3
Diskussion.....	5
Die Bodenfauna.....	5
Regenwürmer.....	6
Die Lachmöwe.....	8
Reduzieren Lachmöwen die Bodenfauna?.....	10
Literatur.....	11

Einleitung

In den vergangenen Jahren wurde seitens der Landwirtschaft wiederholt die Situation der Bestandsentwicklung der Lachmöwe im Innviertel, insbesondere im Bereich des Unteren Inn, thematisiert. Vielfach wurde in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass die Landwirtschaft mögliche Beeinträchtigungen der Bodenmakrofauna durch die Lachmöwen-Beweidung von Ackerflächen im Gebiet befürchtet. Besonders die Reduktion der Regenwurmpopulationen wurde in den Vordergrund der Bedenken gerückt. Obwohl für diese Meinung keine Untersuchungsergebnisse vorliegen, besteht die landläufige Ansicht, dass eine größere Population von Lachmöwen Beeinträchtigungen mit sich bringt. Daher hat die Naturschutzabteilung der Oberösterreichischen Landesregierung eine Untersuchung beauftragt, im Bereich des Unteren Inn zu erheben, ob ein Zusammenhang zwischen der Bodenmakrofauna und der Anzahl nahrungssuchender Lachmöwen auf Äckern messbar ist.

Material und Methoden

- Lage und Charakteristik des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet liegt etwa 3.8 km nord-östlich der Marktgemeinde Altheim im Verwaltungsbezirk Ried im Innkreis. Die Brutkolonie der Lachmöwen am Unteren Inn befindet sich in ca. 4 km Entfernung (nord-östliche Richtung, Luftlinie) auf Höhe der Gemeinde Kirchdorf am Inn. Das gesamte Areal liegt gemäß geologischer Karte von Oberösterreich in der Austufe. Das Umfeld der Probenfläche ist durch landwirtschaftliche Nutzung einerseits, durch Auwald mit dazwischen auftretenden Aufforstungen andererseits geprägt. Auf Grund seiner Konsistenz wurde der Boden als lehmiger Sand angesprochen.

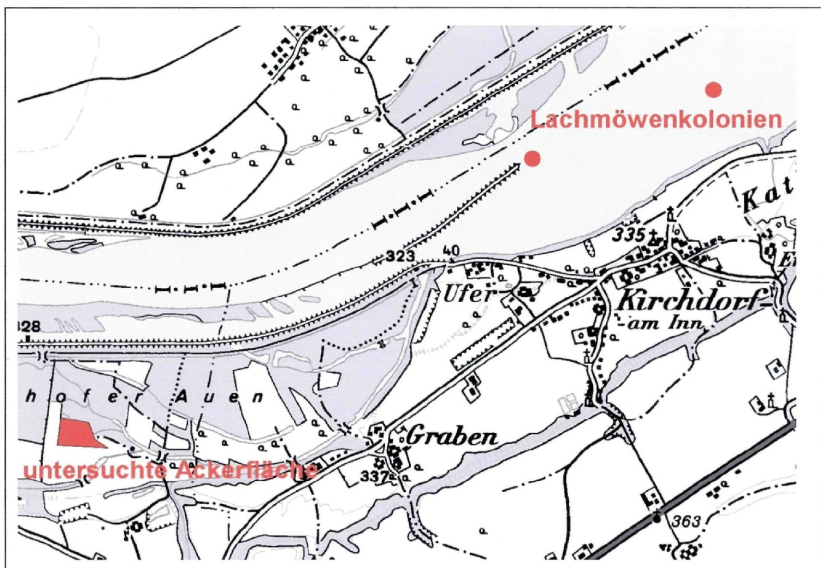


Abb.1: Lage des Untersuchungsgebietes

- Probennahme, Sortierung und Fixierung

Die Probenahmen wurden am 25.04.2002 durchgeführt. Der Probenahmezyklus begann vor der Bodenvorbereitung (07:15 MEZ), anschließend wurde das Programm sukzessive abgearbeitet. Während der Zeit der Möwenbeweidung wurden die Tiere beobachtet, Anzahl und Dauer des Aufenthaltes notiert. Um eine Probe zu erhalten, wurde zunächst ein Stechzylinder (Ø 37cm) mit einem Vorschlaghammer 30 cm tief in den Boden getrieben um ein standardisiertes Probenvolumen zu erhalten. Aus dem Zylinder wurde das Erdmaterial mittels Handschaufel in Plastiksäcke zum Transport und weiteren Bearbeitung überführt. Um die Möwen auf einer definierten Fläche von der Beweidung abzuhalten (Referenzfläche) wurde diese mit einer 50 m² Textilplane abgedeckt. Insgesamt wurden 40 Proben (random-sampling) genommen:

1. 10 Proben vor Bodenvorbereitung
2. 10 Proben nach Bodenvorbereitung
3. 10 Proben nach Möwen-Beweidung
4. 10 Proben von abgedeckter Fläche

Im Rahmen der gegenständlichen Untersuchung war es aus Gründen der arbeitstechnischen Machbarkeit notwendig aus den Gesamtproben Unterproben zu ziehen. Dazu wurde eine Probe durchmischt, anschließend ein definiertes Volumen von 10 l separiert und gewogen. Dieses Probenmaterial wurde in Weisswannen sortiert und gesichtet, die Invertebraten wurden in 4% Formaldehyd (CH₂O) fixiert (vgl. hierzu auch SCHINNER et al., 1993).



Abb.2: Geräte zur Probenentnahme

- Bestimmung und Analyse

Die Invertebraten wurden unter dem Binokular den systematischen Gruppen zugeordnet. Die Bestimmung erfolgte bis auf ein für die Untersuchung relevantes Niveau, in den meisten Fällen Gattung, bei den Lumbricidae bis auf Artniveau (CHRISTIAN & ZICSI, 1999). Die Ergebnisse wurden tabellarisch erfasst. Nach Wässern der Tiere wurde das Frischgewicht der Invertebraten mittels Analysewaage bestimmt.

- Auswertung

Die Daten wurden mittels Kolmogorov-Smirnoff Test auf Normalverteilung und mittels Varianzanalyse (One-way ANOVA) auf Unterschiede geprüft.

Ergebnisse

Der Gesamtbeobachtungszeitraum betrug 2 Stunden. Unmittelbar nach der Bodenvorbereitung fanden sich einzelne Individuen ein. Nach etwa 20 Minuten waren es 26 Individuen, nach weiteren 10- 15 Minuten bereits 54 Individuen. 61 Tiere war der Höchststand. Auffällig war, dass die Gruppen ständig herumstreiften, meist in Trupps zu ca. 15-20 Exemplaren. Die Standorte wurden häufig gewechselt, spätestens nach 10-15 Minuten, zumindest vorübergehend, verlassen. Nach einer Gesamtdauer von ca. 60 Minuten war die Mehrzahl der Individuen abgeflogen. Die geschätzte mittlere Distanz zwischen den Ortswechsellern betrug 30-50 m.



Abb.3: Möwen auf der untersuchten Ackerfläche (mit durch eine Plane abgedeckten Teilbereich).

Im Zuge der Analyse der in den Proben erfassten Makroinvertebraten wurden insgesamt 107 Regenwürmer festgestellt (mehr als 90% der Gesamtfauna). Dabei war *Aporrectodea caliginosa* die häufigste Art. *Lumbricus terrestris* wurde nur in wenigen, eher kleinen Exemplaren, gefunden (Individuenverhältnis 96:11 = 89,71% : 10,29%).

Bei den restlichen Gruppen wurden zumeist nur juvenile Exemplare oder Larvalstadien gefangen. Von den Zweiflüglern (Diptera) und den Schnellkäfern (Elateridae) wurden jeweils nur Larven festgestellt. Auf Grund der geringen Repräsentanz wird hier auf eine detaillierte Aufschlüsselung der Individuenzahlen für diese Gruppen verzichtet.

Die Analyse der Invertebraten der Bodenproben zeigte, dass die Lumbriciden unter Berücksichtigung der Biomasse den weitaus größten Anteil an Makroinvertebraten stellten (95,64%). Alle anderen Gruppen spielen zusammen eine völlig untergeordnete Rolle (4,36%).

Tab.1: Biomassen der Bodenmakrofauna pro m² vor und nach der Bodenbearbeitung, sowie Möwenbeweidung und ohne (abgedeckte Fläche).

Probe	Biomasse Frischgewicht g/m ²			
	vor	nach	mit Moewe	ohne Moewe
1	7,5	31,9	27,2	20,6
2	23,3	29,8	23,9	27,3
3	21,3	26,5	25,6	9,4
4	13,0	27,3	15,3	20,9
5	23,4	19,7	18,2	29,1
6	25,4	6,0	31,0	23,4
7	14,0	13,5	21,7	11,9
8	17,3	24,2	20,8	27,5
9	8,6	20,5	9,3	14,7
10	9,5	16,3	21,5	28,3
Median	15,6	22,3	21,6	22,2

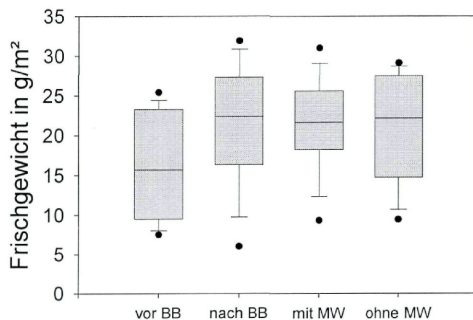


Abb.3: Werte der Biomasse Frischgewichte (g/m²) vor der Bodenbearbeitung (vor BB) und nachher (nach BB) sowie mit Möwen Beweidung (mit MW) und in der abgedeckten Fläche (ohne MW). Darstellung als Box-Whisker Plots mit Median, Unteres und Oberes Quartil, 5tes und 95tes Perzentil und Extremwerte.

Die ANOVA lässt keine signifikanten Mittelwertänderungen erkennen, die Varianzen sind stabil. Das bedeutet, dass sich anhand der vorliegenden Daten und der anschließenden Analyse keine signifikanten Unterschiede zwischen den Proben erkennen lassen.

Die niedrigeren Werte wurden im Mittel vor der Bodenbearbeitung gemessen. Nach der Bodenbearbeitung wurden etwas höhere Biomassen gemessen als vorher, wie auch auf den Flächen wo Möwen gefressen hatten, und auf den abgedeckten Flächen. Die Unterschiede waren jedoch statistisch nicht signifikant.

Diskussion

Die Bodenfauna

Allgemein dominieren innerhalb der Bodenfauna zahlenmäßig die Einzeller. Sie ernähren sich von gelösten organischen Stoffen, Detritus und Bakterien. An Kleinorganismen leben im Boden Rädertiere, Bärtierchen, Fadenwürmer und Springschwänze. Innerhalb der Makrofauna spielen die Erdwürmer eine bodenbiologisch bedeutsame Rolle. Wichtige Streuzersetzer sind unter den Gliederfüßer Asseln, Spinnentiere, Milben und Vielfüßer.

Die Lebensweise der Bodenorganismen ist den besonderen Eigenschaften der Böden als Lebensraum angepasst. Bodenleben ist außer in den toten Pflanzen- und Tierresten nur in den mit Wasser bzw. Luft gefüllten Bodenhohlräumen möglich. Deren Größe und Zahl – soweit sich die Organismen keine eigenen Hohlräume schaffen – und die zur Verfügung stehende Nahrung sowie die Wasser-, Luft- und Wärmeverhältnisse bestimmen das Organismenleben in Böden. Als Nährstoff und Energieträger dienen den Bodenorganismen je nach Ernährungsweise lebende Pflanzenteile, gefangene Tiere oder tote Pflanzenreste, Tierleichen und Huminstoffe.

Der Mensch wirkt bei der Bodennutzung einmal direkt durch Kulturmaßnahmen auf Böden ein und hemmt oder beschleunigt dabei die Bodenentwicklung, oder er gibt ihr sogar eine neue Richtung. Ackerbau zerstört durch Pflugarbeit die ursprüngliche Horizontierung, schafft einen künstlichen Ap-Horizont, belüftet den Boden und intensiviert damit den Abbau organischer Substanz. Dies verringert bei vielen Böden beträchtlich die Aggregatstabilität und erhöht die Verschlammungs- und Erosionsneigung, was als Degradierung bezeichnet wird. Durch Düngung werden die Nährstoffgehalte der Böden erhöht, durch Kalkung die pH-Werte. Dadurch werden insbesondere Podsole in ihrer Dynamik stark verändert und erhalten die Dynamik von Braunerde, was als Regradierung bezeichnet wird.

Der Organismenbesatz der Böden ist entsprechend den jeweils vorhandenen Bodentyp und den wechselnden Lebensbedingungen auf engstem Raum starken Schwankungen unterworfen. Es ist daher schwierig, feststehende Zahlen anzugeben. Beispielhaft seien jedoch Werte für das Frischgewicht von Regenwürmern genannt. Nach SCHEFFER & SCHACHTSCHNABEL (1992) leben in Europa pro m² Laubwald 10 bis 100 g, in Weidenböden 60 bis 200 g und in Ackerböden 0,5 bis 20 g Regenwürmer. Die Biomasse der Regenwürmer kann daher im Untersuchungsgebiet am Inn als eher hoch eingestuft werden.

Regenwürmer

Regenwürmer sind nach ihrer Biomasse und der Rolle, die sie im Boden spielen (z.B. durch ihre Grabtätigkeit), die wichtigste Tiergruppe des Edaphons in mitteleuropäischen Böden. Einige typische Regenwurmartarten können als 'Bioindikatoren' oder 'Zeigerarten' aufgrund ihrer engen Ansprüche an die Bodenqualität fungieren:

- Nährstoffarm:
einige *Aporrectodea* (= *Allolobophora*)-Arten
- Nährstoffreich:
Dendrodrilus rubida, *Lumbricus rubellus*
- Feucht:
Eiseniella tetraedra (limnisch), *Aporrectodea limicola*,
Allolobophora chlorotica, *Octolasion lacteum*, *O. tyrtaeum*
- Säuretolerant:
Dendrodrilus rubida, *Dendrobaena octaedra*
- Säureintolerant:
einige *Aporrectodea*-Arten

Viele menschliche Eingriffe können sich negativ auf die Regenwürmer auswirken. Es ist bekannt, dass intensives und tiefes Pflügen (EDWARDS und LOFTY, 1969; EHLERS, 1975; SCHRUF T et al., 1982; TEBRÜGGE, 1987) oder der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (NIKLAS und KENNEL, 1978; LEE, 1985) die Regenwurmpopulationen empfindlich schädigen können. Dabei wurde beobachtet, dass durch diese Maßnahmen besonders die vertikal grabenden Arten stark betroffen werden. Mit minimaler Bodenbearbeitung und konsequenter Grünbedeckung (EDWARDS und LOFTY, 1969; EHLERS, 1975; TEBRÜGGE, 1987) ist es möglich, die Regenwürmer, insbesondere die erwünschten vertikal grabenden Formen, zu fördern. Positiv auf die Regenwurmpopulationen scheinen sich organische Dünger, insbesondere Stallmist (WILCKE, 1962; EDWARDS, 1983) und Mulchdecken auszuwirken (SCHRUF T et al., 1982). Versauerte Böden werden von den Regenwürmern gemieden (TOUTAIN, 1984). Eine Reduktion der Regenwurm-Abundanzen erfolgt auch durch die meist letale Schädigung der Würmer unmittelbar beim Pflugvorgang, was zu einem Verlust von 20 Individuen /m² führen kann (LARINK, 1998). Beim Einsatz rotierender Geräte kann es zu einer Reduktion der Population um über 60% kommen (BOSTRÖM, 1995). Auch JOSSI et al. (2001) konnten einen direkten Bezug zwischen den Formen der kulturbedingten Bewirtschaftungsmaßnahmen und der Größe von Regenwurmpopulationen auf Agrarflächen herstellen.



Abb.4: *Aporrectodea caliginosa* und *Lumbricus terrestris* (© Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft)

Böden mit 100 Regenwürmern je Quadratmeter Fläche können als relativ gut besiedelt bezeichnet werden. Gute Grünlandstandorte, mit neutralem pH-Wert, gutem Bodengefüge und ausreichender Zufuhr an organischer Substanz können sogar bis zu 400 Regenwürmer je Quadratmeter beherbergen. Geht man davon aus, dass so ein durchschnittlicher Regenwurm ca. 2 g wiegt, dann leben in einem "normalen" Boden mit 1 Million Exemplaren je Hektar 2000 kg Wurm. Das heißt also, dass im Boden mehr Gewicht oder Biomasse ernährt werden kann als an der Bodenoberfläche, hier sind es nämlich so etwa 2-3 Großvieheinheiten, sprich 1000 - 1500 kg/ha.

Die Lachmöwe

Die Lachmöwe, mit einer durchschnittlichen Grösse von 34-37 cm und einer Spannweite von 100-110 cm, ist eine der häufigsten und bekanntesten Möwen unserer Region. Der nahrungsökologisch wenig spezialisierte, aber fast ausschließlich optisch jagende „Opportunist“ findet auf kahlen, vegetationsarmen oder kurzrasigen Böden offener Landschaften und auf Wasserflächen überall Nahrung, ist aber für den Nestbau auf ganz bestimmte Vegetationsstrukturen von Verlandungsgesellschaften angewiesen und deshalb zur Brutzeit inselartig verbreitet. Als Nistplätze kommen vor Bodenfeinden geschützte, von Wasser umgebene oder am Wasser liegende, feste Unterlagen mit reichlicher, aber nicht hoher Vegetation in Frage. Nahrungsgründe, Ruhe- und Schlafplätze sind vom Nistbereich stets getrennt und können weit auseinanderliegen. Große Kolonien werden vor allem in Röhricht- und Großseggenesellschaften eutropher, in baumarme, fruchtbare Agrarlandschaften eingebetteter Seen, Teiche und Weiher angelegt, gerne auf kleinen Inseln, und durch dichte Ufervegetation abgeschirmt. Kolonien finden sich aber auch auf Niedermooren, an Steppen- oder Heideseen, weniger häufig Baggerseen, Tagebaurestlöchern, überfluteten Wiesen, Rieselfeldern, Klärteichen, an stillen Buchten und auf Kiesbänken langsam fließender Flüsse oder an Kanälen.

Zur Brutzeit liegt der Schlafplatz oft mehrere Kilometer von den Tageseinständen und von der Kolonie entfernt. Brut- und Schlafplatz können aber auch unmittelbar benachbart (nie identisch!) sein. Außerhalb der Brutzeit bilden die Gemeinschaftsschlafplätze das Aktionszentrum, von wo sich die Möwen Tag für Tag, vorwiegend Flusstälern folgend, in einem Umkreis bis zu 45 km auf geeignete Nahrungsbiotope verteilen (GLUTZ von BLOTZHEIM & BAUER, 1999).

Als Nahrungsbiotop werden Äcker, feuchte, vernässte, mechanisch geschädigte oder kurzgrasige Grassteppen, Wiesen, Weiden und Äcker, Feuchtgebiete und Gewässer aufgesucht; Waldnähe wird gemieden. Das Futter für Jungvögel wird möglichst nahe beschafft (meist in einem Umkreis von 1–3 km). Je größer die Kolonie, um so größer in der Regel auch deren Aktionsradius (bei Großkolonien häufig bis etwa 7 km). Während der Brutzeit spielen Müllkippen, Rieselfelder und Kläranlagen im allgemeinen eine geringe Rolle. Die aber selbst jetzt in der Nahrungssuche hinter dem Pflug zum Ausdruck kommende Synanthropie hat sich im Laufe der letzten Jahrzehnte verstärkt.

Als erste Städte sind in Mitteleuropa Zürich vor 1830, Berlin 1870, Genf ca. 1880, Hamburg 1891, München vor 1909 usw. als winterliche Nahrungsbiotope aufgesucht worden. Ihre heutige Zutraulichkeit hat sich allerdings erst im Laufe des 20. Jh. entwickelt, und in manchen Städten hat der Prozess sogar erst vor kurzem begonnen (z.B. in Wien seit mindestens 1950 am Donaukanal, seit 1975 in zunehmender Zahl an Tauben- und Saatkrähnenfutterplätzen in den Anlagen der Innenstadt). Bei Nahrungsknappheit werden sogar Straßenzüge, Gärten, Wirtschafts- und Werkhöfe dicht überbauter Stadtquartiere abgesucht, während sonst Stellen mit unübersichtlichem Horizont gemieden werden.

Zur Brutzeit spielen Regenwürmer (meist 10–20% der Beuteobjekte und bis zu 50% oder mehr der Gesamtmasse) und Insekten (80–90% bzw. 15%) selbst dort die Hauptrolle, wo andere Nahrung reichlich zur Verfügung stünde (Fischteiche, Mülldeponien). Lumbriciden können auch im Herbst bedeutsam bleiben, solange sie dank Feldbestellung, Staunässe oder über andere Vogelarten (Kleptoparasitismus) erreichbar sind.

Einer der wenigen oberösterreichischen Brutnachweise der Lachmöwe fand 1935 bei Mitterkirchen im Machland statt, wo 3-4 Paare brüteten. Zum bedeutenden Brutgebiet für diese Art entwickelte sich der Inn, während die Flusssysteme und Seen im übrigen Oberösterreich nur außerbrutzeitlich genutzt werden. War die Lachmöwe am Inn zu Beginn des 20. Jahrhunderts zwar Durchzügler und Nahrungsgast, brütete sie etwa ab der Mitte des 20. Jahrhunderts mit wechselnden Koloniestandorten:

der Hagenauer Bucht folgte die Prienbacher Bucht (BRD) mit bis zu 250 Brutpaaren. In den 1960'er Jahren wurden diese abgelöst durch zwei Kolonien in der Reichersberger Au (1965 über 2000 BP) und im Bereich der Salzachmündung (1975 ca. 1900 BP) ersetzt. Dazu kamen in den 1970'er Jahren zwei Kolonien im Obernberger und im Eringer Stauraum, welche rasch wuchsen, während die Kolonien in den anderen Stauräumen kontinuierlich an Bedeutung verloren. 1989 ergab eine im Stau Obernberg durchgeführte Zählung 8349 besetzte Nester. Im Jahr 1993 wurden 6584 Nester gezählt. Eine Zählung unter Zuhilfenahme von Luftbildern ergab Anfang Juni 2000 insgesamt 4728 besetzte Nester. Zwischen 1997 und 2000 ist die Eringer Brutkolonie erloschen und die Brutkolonie des Stauraumes Obernberg ist somit die einzige am Inn beziehungsweise in Oberösterreich (BRADER & AUBRECHT, 2003). Beträgt der Brutbestand am Inn ca. 5000 Brutpaare so wird für Österreich in Bestand von 9000 Brutpaaren angenommen (DVORAK ET AL. 1993).



Abb.5: Brütende Lachmöwe *Larus ridibundus* (© G. Erlinger)

Reduzieren Lachmöwen die Bodenfauna?

Die Untersuchung am Inn zeigte, dass eine Reduktion der Bodenfauna durch die Lachmöwe nicht messbar war. Diese Ergebnis deckt sich mit anderen Untersuchungen.

In der Schweiz wurde auf einer Gesamtfläche von 3.800 ha Agrarland eine derartige Untersuchung durchgeführt. Die Mageninhalte von 95 in landwirtschaftlich genutztem Gebiet geschossenen Möwen wurden untersucht. Alle diese Proben enthielten, neben verschiedenen Insekten und pflanzlichen Samen, Regenwürmer. Die Würmer machten durchschnittlich 92% des Trockengewichtes der Nahrung aus. Die ernährungsphysiologische Untersuchungen zeigten, dass eine Lachmöwe, die ihren Energiehaushalt zu 90% mit Regenwürmern deckt, pro Tag Regenwürmer mit einem Frischgewicht von 150-200 g aufnehmen muss. In Zeiten stärksten Möweneinfluges suchten bis zu 7000 Individuen diese Flächen auf. Bei einem mittleren Bestand von 3500 Möwen und einem Tagesbedarf pro Möwe von 150-200 g Regenwürmern ergibt sich kalkulatorisch ein durchschnittlicher Monatsbedarf von ca. 18 t Regenwürmern. Für das Untersuchungsgebiet in der Schweiz wurde ein mittlerer Wert von ca. 1 t Regenwürmer/ha (100 g/m²) angenommen. Daraus wurde für das Untersuchungsgebiet eine Gesamtbiomasse an Regenwürmern von 3.800 t errechnet. Unter Berücksichtigung des Nahrungsbedarfes der Lachmöwen bedeutet das, dass die pro Monat vertilgte Menge an Regenwürmer etwa 0,5% der gesamten Population ausmacht. Auch die Nachwuchsrate der Regenwürmer ist zu berücksichtigen. Unter günstigen Verhältnissen kann sich eine Regenwurmpopulation durch Zuwachs jährlich verdoppeln.

Von besonderem Interesse ist im Hinblick auf die Lachmöwen der Anteil an Regenwürmern, die während der Bodenbearbeitung an die Oberfläche gelangen (Pflug, Egge). Wenn der Boden nicht ausgetrocknet oder gefroren ist, jagen Möwen auch auf unbearbeiteten Wiesen und Äckern nach Würmern. Dort benötigen sie im Vergleich zu frisch bearbeiteten Böden sechsmal mehr Zeit um den Kropf zu füllen. Beim Pflügen werden ca 5-10 % der Regenwurmbiomasse freigelegt, beim Eggen etwa zusätzliche 0,2-2,5 %. Insgesamt werden 5-12 % der Regenwurmpopulation durch bodenvorbereitende Maßnahmen für die Beweidung durch Möwen verfügbar gemacht (BRUDERER & CUENDET, 1982; CUENDET, 1979). Da die Regenwürmer aber versuchen sofort wieder in tiefere Bodenschichten zu gelangen, besteht nur eine limitierte Zeit, in der Lachmöwen erfolgreich nach diesen jagen können.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Felderhebungen sowie der aus der Literatur angeführten Untersuchungen muss daher davon ausgegangen werden, dass es auf Grund des Möwen-Raubdruckes zu keinen Negativ-Effekten bei der Populationsentwicklung von Regenwürmern kommt.

Literatur

- BOSTRÖM U. (1995). Earthworm populations (Lumbricidae) in ploughed and undisturbed leys. Soil & Tillage Research 35: 125-133.
- BRADER M. & AUBRECHT G. (eds.) (2003): Atlas der Brutvögel Oberösterreichs. Denisia 07: 543pp.
- BRUDERER B. & CUENDET G. (1982). Schadet die Lachmöwe der Landwirtschaft? Über den Einfluss der Lachmöwe auf den Regenwurmbestand. Schweiz. Wildbiol. Untersuchungen (6) 7: 1-8.
- CHRISTIAN E. & ZICSI A. (1999). Ein synoptischer Bestimmungsschlüssel der Regenwürmer Österreichs (Oligochaeta: Lumbricidae). Die Bodenkultur 50: 121-131.
- Dvorak et al. (1993) : Atlas der Brutvögel Österreichs.- Umweltbundesamt Wien, 527 pp.
- EDWARDS C.A. & LOFTY J.R. (1969). Effects of cultivation on earthworm populations. Rep. Rothamsted exp. Stn. for 1968: 247-248.
- EDWARDS C.A. (1983). Earthworm ecology in cultivated soils. pp. 123-137. in: SATCHELL, J.E. (ed.) Earthworm ecology from Darwin to vermiculture. Chapman and Hall, London, New York: 495 pp.
- EHLERS, W. (1975). Observations on earthworm channels and infiltration on tilled and untilled loess soils. Soil science 119: 242-249.
- GISI U. (1997). Bodenökologie. Thieme, Stuttgart - New York.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM U. & BAUER K.M. (1999). Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 8/I; Charadriiformes (3. Teil), Schnepfen-, Möwen- und Alkenvögel. Aula Verlag, eBook 2001.
- JOSSI W., VALENTA A., ZIHLMANN U., DUBOIS D., TSCHACHTLI R., PFIFFNER L. (2001). Burgrain: Einfluss unterschiedlicher Anbausysteme auf Regenwurmfauna. AGRARForschung 8(02): 60-65.
- LARINK O. (1998). Bodenbearbeitung und Bodenleben. In: Bodenbearbeitung und Bodenschutz. Schlußfolgerungen für gute fachliche Praxis. KTBL-Schrift: 80-90.
- LEE K.E. (1985). Earthworms their ecology and relationships with soils and land use. Academic Press (Harcourt Brace Jovanovich, Publishers), Sidney, Orlando, San Diego, New York, London, Toronto, Montreal, Tokyo: 411 pp.
- NIKLAS J. und KENNEL W. (1978). Lumbricidenpopulationen in Obstanlagen der Bundesrepublik Deutschland und ihre Beeinflussung durch Fungizide auf der Basis von Kupferverbindungen und Benzimidazolderivaten. Z. Pfl.krankh.Pfl.schutz 85: 705-713.
- SCHEFFER F. & SCHACHTSCHABEL P. (1992). Lehrbuch der Bodenkunde. Enke Verlag, Stuttgart: 491pp.
- SCHINNER F., ÖHLINGER R., KANDELER E. & MARGESIN R. (eds.) (1993). Bodenbiologische Arbeitsmethoden. Springer Labor, Heidelberg: 389pp.
- SCHRUF G., ULSHÖFER W. & WEGENER G. (1982). Faunistische ökologische Untersuchung von Regenwürmern (Lumbricidae) in Rebanlagen. Die Weinwissenschaft 37: 11-35.
- TEBRÜGGE F. (1987). Reduzierte Bodenbearbeitung zu Zuckerrüben. Die Zuckerrübe 36: 204-210.
- TOUTAIN F. (1984) Biologie des Sols, Association Francaise pour l'étude du sol, Livre jubilaire du cinquantenaire: 235-271.
- WILCKE, D.E. (1962) Untersuchungen über die Entwicklung von Stallmist und Mineraldüngung auf den Besatz und die Leistung der Regenwürmer im Ackerboden. Z. angew. Entomol. Monograph. 18: 121-165.

Nahrung. Vielseitiger vor allem fleischfressender Opportunist, der sich als ganzjährig ausgesprochen soziale Art in einem weiten Umkreis auf die jeweils ergiebigsten Nahrungsbiotope (S. 312ff) und deren Angebot einzustellen vermag und sich deshalb durch ein sehr breites Nahrungsspektrum auszeichnet, in dem als häufige Beigabe auch pflanzliche Nahrung nicht fehlt. Zur Hauptnahrung zählen Regenwürmer *Lumbricidae*, bodenbewohnende oder an der Wasseroberfläche lebende Insekten (hauptsächlich Ruderwanzen *Corixidae*, Käfer und Larven der Erdschnaken *Tipulidae*) sowie Fische, im Watt, an der Küste und in Salinen auch Vielborster *Polychaeta* und Krebstiere *Crustacea*. Nicht regelmäßig, bei Gelegenheit aber in großer Zahl werden viele Insekten (z.B. schwärmende Ameisen *Formicidae*, Zuckmücken *Chironomidae*, Eintagsfliegen *Ephemeroptera*, Köcherfliegen *Trichoptera*, bei Gradationen auch Schmetterlinge *Lepidoptera* und Heuschrecken *Saltatoria*), aber auch Früchte und Sämereien genommen. Zufallsnahrung kann jegliche Beute von der Blattlaus (untere Grenze der Beutetiergröße normalerweise etwa 5 mm) bis zum noch unzerkleinert verschlingbaren Maulwurf *Talpa europaea* oder Mauswiesel *Mustela nivalis* sein; dazu gehören außerdem Vegetabilien Verschiedenster Art. Im Winterhalbjahr können Haushalt- und Industrieabfälle zur Hauptnahrung werden. Aas wird gerne angenommen (u.a. Verkehrsofopfer bis zur Größe von Feldhasen; ausnahmsweise sogar an toten Schafen, KINNEAR & VERNON, Brit.Birds 71, 1978). Auf Mülldeponien in Agglomerationen und an Gewässern wird auch Ungenießbares verschluckt (Papier, Zigarettenfilter, Gummi, Isoliermaterialien usw.). Viele Mägen enthalten Steinchen (meist wenige mm³) und (aus dem Darm von Regenwürmern stammendes) feineres mineralisches Material.

Zur Brutzeit spielen Regenwürmer (meist 10–20% der Beuteobjekte und bis zu 50% oder mehr der Gesamtmasse) und Insekten (80–90% bzw. 15%) selbst dort die Hauptrolle, wo andere Nahrung reichlich zur Verfügung stünde (Fischteiche, Mülldeponie:). Auch küstenbewohnende Möwen verfüttern an die Küken neben Sprotten, Garnelen und Polychaeten überwiegend Regenwürmer. *Lumbriciden* können auch im Herbst bedeutsam bleiben, solange sie dank Feldbestellung, Stau-nässe oder über andere Vogelarten (insbesondere Kiebitze) erreichbar sind. Von den ganzjährig aufgenommenen Borstenwürmern werden im Frühjahr gerne auch die Laichballen von *Scoloplos armiger* (bis 30/m²) gefressen (SCHMIDT, Vogelwelt 93, 1972). Wichtigste Beutetiere unter den Käfern sind Mist- und Laubkäfer *Scarabaeidae* (z.B. im Ismaninger Teichgebiet im Juni/Juli unter 778 Insekten aus 62 Speiballen 76% *Scarabaeidae*, davon 389 *Phylloperla horticola* und 202 *Aphodius fimetarius*; BEZZEL, Garmischer vogelkdl. Ber. 1, 1976), Laufkäfer *Carabidae*, Schnellkäfer *Elateridae* (in großer Zahl deren Larven = Drahtwürmer) und Blattkäfer *Chrysomelidae*, daneben Schwimmkäfer *Dytiscidae*, Kurzflügler *Staphylinidae*, Bockkäfer *Cerambycidae*, Rüsselkäfer *Curculionidae* u.a. Unter den Dipteren dominieren neben den großen Tipulidenlarven und den verschiedensten großen und kleinen Fliegen und Mücken vor allem Familien mit im Wasser lebenden

Larven und Puppen (Zuckmücken *Chironomidae*, Stechmücken *Culicidae*, Kriebelmücken *Simuliidae* und in den Salinen der Camargue *Ephydra* sp.; EWALD, J. Orn. 120, 1979, fand in einem Magen 139 Culicidenpuppen und 523 Chironomidenlarven). Nach ihrer Bedeutung folgen Eintagsfliegen *Ephemeroptera* (Larven und schwerfällig in Gewässernähe fliegende Imagines), *Heteroptera* (neben den besonders wichtigen *Corixidae* auch Rückenschwimmer *Notonectidae*, Wasserläufer *Gerridae* und gelegentlich in größerer Zahl auch Landwanzen, z.B. CSORGEY, Aquila 38–41, 1935), Köcherfliegen *Trichoptera* (z.B. *Limnophilidae*, *Hydropsyche*), Libellen *Odonata* (fast ausschließlich Larven, meist aus abgelassenen Teichen), Steinfliegen *Plecoptera* (nach VERNON 1972 im Sommer wichtig). Unter den Lepidopteren sind außer bei Gradationen z.B. von Eichenwickler *Tortrix viridana* (FRANZISKET in PEITZMEIER 1969^{3*}), Graseule *Cerapteryx graminis* (SPENCER, Naturalist 845, 1953) nur wenige Familien (Wurzelbohrer *Hepialidae* und Eulenfalter *Noctuidae*) wichtig. Eine ausgesprochene Gelegenheitsnahrung bilden schwärmende Ameisen (insbesondere *Lasius* sp., aber auch *Donisthorpia niger*, *Acanthomyops fuliginosus* und *flavus* usw.; in einem Magen aus dem Donaudelta 753 Exemplare, J. B. KISS briefl.), die von Juli bis September im Flug erbeutet oder von der Wasseroberfläche aufgelesen werden. In beachtlichen Mengen fand CREUTZ (1963) Blattwespenlarven *Tenthredinidae* in Halsringproben, während gleichzeitig die ähnlichen Schmetterlingsraupen fehlten. Unter den Geradflüglern *Orthoptera* werden am ehesten Maulwurfsgrillen *Gryllotalpa* gefressen; Heuschrecken scheinen nur bei Gradationen von Bedeutung zu sein (G.BERG zit. CHERNEL, Aquila 8, 1901). Mindestens als Zufallsbeute sind viele andere Insektengruppen sowie Spinnentiere *Arachnida* und Tausendfüßler *Myriapoda* nachgewiesen; es fehlen unter den Insekten nur die Winzlinge (Urinsekten *Apterygota*, Thripse *Thysanoptera*, Staubläuse *Psocoptera*) und die Epizoen (Läuse *Anoplura*, Flöhe: *Siphonaptera* und Mallophagen). Krebse: Am Meeresstrand hauptsächlich kleine Krabben (*Carcinus*, *Portunus*), aber auch Garnelen (*Palaeomon*, *Crangon*), Flohkrebse (*Corophium*, *Talitrus*, *Gammarus*) und Asseln *Isopoda*, an Binnengewässern Wasserflöhe (*Daphnia*) und in der Camargue Blattfußkrebse (*Triops cancrivorus* und *Branchipus stagnalis* in den Reisfeldern und *Artemia salina* in den Salinen). Weichtiere *Mollusca* und Amphibien sind auch bei reichlichem Vorkommen vergleichsweise untervertreten: Am Meer werden zwar kleine Muscheln (*Cardium*, *Tellina*) gelegentlich in großer Zahl verzehrt und an Land Nacktschnecken (*Arionidae*, *Limacidae*) genommen, Gehäuseschnecken werden aber nur in sehr kleiner Zahl nachgewiesen oder bleiben trotz reichlichem Angebot (z.B. *Lymnaea*, *Planorbis*) unbeachtet. Frösche und Knoblauchkröte *Pelobates fuscus* werden gelegentlich sowohl als Larven wie auch als Jungtiere oder Erwachsene erbeutet. Fische gehören von Herbst bis Frühjahr zu den beliebtesten Beutetieren, können aber nur bei beschränkter Fluchtmöglichkeit (z.B. in seichtem Wasser, aus überbesetzten und abgelassenen Fischteichen, in Schwärmen direkt unter der Wasseroberfläche) gefangen oder durch Kleptoparasitismus erbeutet werden. Bevorzugt werden 3–10 cm lange Tiere (größere gehen bei den Schlingversuchen oft an Artgenossen oder größere Lariden verloren; 18 cm lange Karpfen können zum Erstickungstod führen). Beliebtheitsreihenfolge: 1) Moderlieschen *Leucaspis delineatus* (Süßwasser), Strandgrundel *Pomatoschistus microps* (Watt) und Kleiner Ährenfisch *Atherina mochon* (Camargue), 2) glatte, schlanke Fischarten wie Gründ-

ling *Gobio gobio*, Laube *Alburnus alburnus*, Schleie *Tinca tinca*, Hecht *Esox lucius* im Süßwasser sowie Meeräschen *Mugilidae*, Sandaal *Ammodytes*, Butterfisch *Pholis gunellus*, Stint *Osmerus eperlanus*, Sprotte *Sprattus sprattus* und Hering *Clupea harengus* am Meer, 3) glatte, hochrückige Arten wie Karpfen *Cyprinus carpio* und Rotauge (Plötze) *Rutilus rutilus* sowie 4) schlanke stachelbewehrte und hartschuppige Arten wie Stichling *Gasterosteus* und Flußbarsch *Perca fluviatilis* usw. Häufig werden Fische als Aas oder Abfall aus der küstennahen Fischerei angenommen. Reptilien werden nur aus dem S der Sowjetunion und aus Innerasien gemeldet (DEMENTJEW in DEMENTJEW & GLADKOW 3, 1951^{1*}; SAMORODOW 1979). Vögel werden am ehesten als Aas aufgelesen; einzelne Spezialisten nehmen aber auch Eier und Küken von Bodenbrütern (auch Artgenossen) und fangen z.B. bei herbstlicher Kühle entkräftete Schwalben (s. NÄGELI zit. KNOPFLI 1946^{8*}, EPPRECHT, SCHIFFERLI und KUMERLOEVE, Orn. Beob. 72, 1975 und Orn. Mitt. 27, 1975). Unter den Kleinsäugetern dürften Feld- und Schermaus *Microtus arvalis* und *Arvicola terrestris* die häufigsten Opfer sein. Höchster Säugetieranteil bei eingehenden Nahrungsanalysen 25,2 Gewichts-% in Südböhmen (neben 31,7% Fischen, 12,9% Insekten, 12,8% Regenwürmern, 13,2% Vegetabilien u.a.; BOHÁČ, Ziva 18, 1970). Unter den Vegetabilien werden Früchte am häufigsten genannt (Kirschen, Oliven, Mehlbeere *Sorbus aria*, Weißdorn *Crataegus* sp., Hagebutten, Krähenbeere *Empetrum nigrum*, Rauschbeere *Vaccinium uliginosum*) gefolgt von Sämereien (von Unkraut- und Getreidesamen bis zu Bucheckern und kleinen Eicheln) und Kräutern (z.B. Klee, CUENDET 1979). Über die Verdaulichkeit von Steckrüben, die bei großem Hunger angenommen werden, gibt es unterschiedliche Meldungen (s. VERNON 1972, THORPE & HOPE, Brit.Birds 1, 1908). Auf den Mülldeponien werden Fleisch, Fett und Fisch vor Brot, Cerealien, Käserinden, Kartoffeln, Rüben usw. bevorzugt (ISENMANN 1978 u.a.). In den Städten wird Brot je nach Witterung ab Mitte bis Ende März plötzlich nicht mehr angenommen (FOREL zit. PONCY 1910).

G.CUENDET (1979 und briefl.) hat auf 3800 ha Agrarland im Gros-de-Vaud/Schweiz den Einfluß der feldernden Lachmöwen auf die Regenwurm-Population untersucht. Kropf- und Magenanalysen bei 95 auf den Wiesen und Feldern erlegten Lachmöwen ergaben Trockengewichtsanteile von 92,3% Regenwürmern, 1,7% Insekten, 5,7% Getreidekörnern (bei der Ernte liegengelieben) und 0,2% anderen Sämereien. Alle Vögel hatten Regenwürmer, 75% auch Insekten, 31% Getreidekörner und 46% andere Sämereien gefressen. Die Regenwurm-Biomasse schwankte zwischen Mittelwerten von 1000 kg/ha für mit Kunstdünger behandeltes Ackerland und 2000–3000 kg/ha für Wiesen. Bei der Jaucheverteilung auf Wiesen wurden für die Lachmöwen bis 10%, beim Pflügen und Eggen der Felder max. 5–13% der Regenwürmer greifbar; die durchschnittlich 3500 Möwen nutzten während etwa 88 Tagen mit Maschineneinsatz nur 1/3 der freigelegten Regenwürmer (mindestens ¼ wäre auf Grund der erlittenen Verletzungen ohnehin zugrunde gegangen). In Gefangenschaft schwankt der tägliche Nahrungsbedarf erwachsener Lachmöwen zwischen 70 und 225 (M 142) g (CREUTZ 1963). G.CUENDET (1979 und briefl.) rechnet mit einem Energiebedarf von 535 kJ/Tag/Individuum; wenn die Nahrung zu 90% aus Regenwürmern besteht, entspricht dies etwa 165–220 g Frischgewicht. Der Tagesbedarf von Jungmöwen steigt von etwa 22 g vom 1.–6. über durchschnittlich 50 g vom 7.–17. Lebensstag auf etwa 83 bzw. 100–150 g bei älteren Jungen (STADIE 1929; ISAKOW u.a. 1947). – Ergebnisse eingehender Magen-

inhalts- und Speiballenanalysen bei KEVE (1962), CREUTZ (1963, 1969), HARTWIG (Vogelwelt 92, 1971), BEZZEL (1.c.), SCHLEGEL (1977), EWALD (1.c.), SAMORODOV (1979), SKRJABIN & RASMACHINA (1979) und HARTWIG & MÜLLER-JENSEN (1980).
Siehe auch S. 489.

Literatur. P. ANDERSEN-HARILD: Das Winterquartier dänischer Lachmöwen. Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 65, 1971, 109–115 (dän. mit dtsc. Zusammenfass.). – G. P. BAERENDS & J. G. VAN RHIJN: The effect of colour in egg-recognition by the Black-headed Gull. Proc. Nederl. Akad. Wet., Ser. C 78, 1975, 1–20. – P. H. BAHR: On the supposed „colour-change“ and the spring moult of the Black-headed Gull. Brit. Birds 3, 1909, 105–111. – C. G. BEER: Incubation and nest-building behaviour of Black-headed Gulls. I. Incubation behaviour at the incubation period. Behaviour 18, 1961, 62–106. – ders.: II. Incubation behaviour in the laying period. Behaviour 19, 1962a, 283–304. – ders.: The egg-rolling of Black-headed Gulls. Ibis 104, 1962b, 388–398. – ders.: III. The pre-laying period. Behaviour 21, 1963a, 13–77. – ders.: IV. Nest-building in the laying and incubation periods. Behaviour 21, 1963b, 155–176. – ders.: V. The post-hatching period. Behaviour 26, 1966, 189–214. – M. BEKLOVÁ & J. PIKULA: The age structure, mortality and survival in the population of *Larus ridibundus* in Czechoslovakia. Folia Zool. 29, 1980, 235–250. – Z. BOCHENSKI: Nesting of Black-headed Gull. Acta zool. Cracov. 7, 1962, 87–104. – B. BRUDERER & J. BUHLMANN: Zum Brutbestand und Winterbestand der Lachmöwe in der Schweiz. Orn. Beob. 76, 1979, 215–225. – J. BURGER: Nest density of the Black-headed Gull in relation to vegetation. Bird Study 23, 1976, 27–32. – dies.: Role of visibility in nesting behavior of *Larus* gulls. J. Comp. Physiol. Psychol. 91, 1977, 1347–1358. – W. CERNÝ: Durchzug der Lachmöwe in Prag, nebst Bemerkungen über die Kopffmauser. Mitt. Ver. sächs. Orn. 6, 1940, 109–116. – ders.: Über die Bedeutung epigamer Handlungsweisen der Lachmöwe abseits ihrer Brutplätze. In: W. Cerný & M. Klíma: Sborník Prednášek, Vorträge 1. Konf. Tschechoslow. Orn. Prag 1956, 96–100. – ders.: Die Kopffiedermauser der Lachmöwe im Zusammenhang mit geographischen und klimatischen Einflüssen. In: W. Cerný & B. Urbánek: Sborník Prednášek, Vorträge 2. Konf. Tschechoslow. Orn. Ges. Prag 1962, 35–47 und 5 S. Abb. und Tab. – G. CREUTZ: Ernährungsweise und Aktionsradius der Lachmöwe. Beitr. Vogelkde 9, 1963, 3–58. – ders.: Vogelschutzprobleme um die Lachmöwe. Schriftenreihe Landesstelle Naturschutz Landschaftspflege Nordrhein-Westfalen 1, 1964, 101–108. – ders.: Das Brutvorkommen der Lachmöwe in der DDR. Falke 12, 1965, 256–315. – ders.: Die Verweildauer der Lachmöwe im Brutgebiet und ihre Siedlungsdynamik. Beitr. Vogelkde 12, 1967, 311–344. – ders.: Die Lachmöwe als komplexes Forschungsthema. Falke 16, 1969, 4–10. – G. CUENDET: Etude du comportement alimentaire de la Mouette rieuse et de son influence sur les peuplements lombriciens. These de doctorat, Université Lausanne, 1979 (Kurzfassung in Nos Oiseaux 35, 1979, 170–172). – W. EPPRECHT: Die Lachmöwe im Stadtgebiet von Zürich, besonders im Sihlgebiet. Orn. Beob. 38, 1941, 95–113. – J.-M. FAURE: Les migrations des Mouettes rieuses françaises. Oiseau 39, 1969, 202–224. – J. FIGALA: Zur Brutbiologie der Lachmöwe. In: W. Cerný & M. Klíma: Sborník Prednášek, Vorträge 1. Konf. Tschechoslow. Orn. Prag 1956, 67–72. – J. FJELDGAARD: The Black-headed Gull. Biological Monographs. av-media, Copenhagen 1976, 64 S. – J. J. M. FLEGG & C. J. COX: Movement of Black-headed Gulls from colonies in England and Wales. Bird Study 19, 1972, 228–240. – dies.: Mortality in the Black-headed Gull. Brit. Birds 618, 1975, 437–449. – W. E. FLINT: Verbreitung und Bestand der Lachmöwe. Mosk. obschtschestv. ispyt. prir. Moskwa 1981, 116 S. (russ.). – D. FRANCK: Beiträge zum Schlafplatzflug der Lachmöwe im Winter. Orn. Mitt. 6, 1954, 8–10. – ders.: Beobachtungen über das Drohverhalten der Lachmöwe im Hamburger Stadtgebiet. Vogelwelt 77, 1956, 175–181. – D. FRANCK & W. EPPRECHT: Zur Kopffiedermauser der Lachmöwe im Frühjahr. Orn. Beob. 56, 1959, 101–109. – K. A. FREDRIKSON: Über das Brüten der Lachmöwe auf Felsen-

inseln im Schärenhof und die Ursachen dazu. Orn.fenn. 17, 1940, 59–63 (schwed. mit dtisch. Zusammenfass.). – S. FREDRIKSSON: The Black-headed Gull in Sweden. Vår Fågelvärld 38, 1979, 173–200 (schwed. mit engl. Zusammenfass.). – S. FRUGIS: The feeding behaviour of wintering Black-headed Gulls in the Po delta. Ateneo Parmense, acta nat. 11, 1975, 141–151. – E. FUCHS: Kleptoparasitism of Sandwich Terns by Black-headed Gulls. Ibis 119, 1977, 183–190. – K. GERDES: Richtungstendenzen vom Brutplatz verfrachteter Lachmöwen unter Ausschluß visueller Gelände- und Himmelsmarken. Z. wiss. Zool. 166, 1962, 352–410. – J. GLIWICZ: The dynamics of the colony of Black-headed Gull in fish ponds at Stawinoga near Narew river. Ekol. Polska, ser. A, 15, 1967, 697–708. – P. GLOE: Besiedlung der Insel Helmsand durch die Lachmöwe und ihr Eindringen in die Brutplätze der Fluß- und Küstenseeschwalben. Corax 3, 1971, 176–183. – F. GOETHE: Zur Einwanderung der Lachmöwe in das Gebiet der deutschen Nordseeküste und ihrer Inseln. Bonn. zool. Beitr. 20, 1969, 164–170. – I. M. GOODBODY: The breeding of the Black-headed Gull. Bird Study 2, 1955, 192–199. – M. E. GREENHALGH: Aspects of the ecology of an increasing Black-headed Gull colony. Naturalist 933, 1975, 43–51. – F. C. GRIBBLE: A census of Black-headed Gull colonies. Bird Study 23, 1976, 135–145. – CH. GUBITZ: Ein außergewöhnlicher Schlafplatz der Lachmöwe bei Bayreuth. Anz. orn. Ges. Bayern 16, 1977, 92–94. – S. HARTONOW: Territorial behaviour and the regulation of density of the Black-headed Gull. Orn. kogumik 8, 1978, 84–98 (russ. mit engl. Zusammenfass.). – E. HARTWIG & G. B. MÜLLER-JENSEN: Zur Nahrung der Lachmöwe an einem Brutplatz in der Schlei bei Schleswig zur Zeit der Eiablage und Bebrütung. Seevögel (Z. Ver. Jordsand) 1, 1980, 38–45. – G. HEILMANN: Die Reduzierung der Lachmöwen im Brutgebiet des Steinhuder Meeres und Feststellung ihres Salmonellabefalls. Diss. Tierärztl. Hochschule Hannover 1973, 92 S. – L. HELBIG & J. NEUMANN: Beobachtungen an einem Schlafplatz von Lachmöwen. Vogelwarte 22, 1964, 161–168. – C. J. HENTY: Development of a threat posture in young Black-headed Gulls. Anim. Behav. 14, 1966, 581–582. – H. HERÁNOVÁ & M. KLÍMA: Comparison of postnatal development in the Black-headed Gull under natural conditions and in captivity. Vest. Cs. spol. zool. 27, 1963, 74–84. – O. HERR: Die Lachmöwenkolonie am Spreer Heidehaus. Abh. naturf. Ges. Görlitz 31, 1931, 139–152. – R. A. O. HICKLING: The social behaviour of gulls wintering inland. Bird Study 4, 1957, 181–192. – L. HOFFMANN: Ergebnisse der Beringung in der Schweiz überwinternder und vorbeziehender Lachmöwen. Orn. Beob. 42, 1945, 73–97. – G. D. HUTSON: Observations on the swoop and soar display of the Black-headed Gull. Ibis 119, 1977a, 67–73. – ders.: Agonistic display and spacing in the Black-headed Gull. Anim. Behav. 25, 1977b, 765–773. – J. Š. HUXLEY & J. FISHER: Hostility reactions in Black-headed Gulls. Proc. Zool. Soc. London (A) 110, 1940, 1–10. – M. IMPEKOVEN: Motivationally controlled Stimulus preferences in chicks of the Black-headed Gull. Anim. Behav. 17, 1969, 252–270. – dies.: Calls of very young Black-headed Gull chicks under different motivational states. Ibis 113, 1971, 91–96. – JU. A. ISAKOW, M. K. KRUMINA & M. P. RASPOPOV: Materialien zur Ökologie der Lachmöwe. Otscherki prirody Podmoskwojja Moskovskoj oblasti, Isdat. MOIP 1947, 67–74. – P. ISENMANN: L'essor démographique et spatial de la Mouette rieuse en Europe. Oiseau 46, 1976, 337–366 und 47, 1977a, 25–40. – ders.: Données sur la biologie de reproduction de la Mouette rieuse en Camargue. Nos Oiseaux 34, 1977b, 143–154. – ders.: Strategie spatio-temporelle d'alimentation de la Mouette rieuse en Camargue. Gerfaut 67, 1977c, 235–252. – ders.: La décharge d'ordures ménagères de Marseille comme habitat d'alimentation de la Mouette rieuse. Alauda 46, 1978, 131–146 (im Text teils durch Daten aus der Diss. ergänzt). – ders.: Le partage des biotopes de Camargue par les Laridés nicheurs. Oiseau 49, 1979, 91–103. – H. KÄLLÄNDER: Piracy by Black-headed Gulls on Lapwings. Bird Study 24, 1977, 186–194. – ders.: The kleptoparasitism by Black-headed Gulls on Lapwings. Fauna et flora 74, 1979, 200–207 (schwed. mit engl. Zusammenfass.). – A. KEVE: Einige Angaben zur landwirtschaftlichen Bedeutung der Lachmöwe in Ungarn. Festschr. Vogelschutzwarte Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland 1962, 84–94. – F. B. KIRKMAN: The birth of a Black-headed Gull. Brit.

