

## Brutgeschäft des Wüstensteinschmätzers *Oenanthe deserti* in der Dsungarischen Gobi, Mongolei

Ueli Rehsteiner



REHSTEINER, U. (2013): Breeding performance of the Desert Wheatear *Oenanthe deserti* in the Dzungarian Gobi, Mongolia. Ornithol. Beob. 110: 47–54.

Breeding performance of the Desert Wheatear *Oenanthe deserti* was investigated in the spring of 2001 in the Dzungarian Gobi in Mongolia. Data on breeding success are based on 9 pairs. First broods were quite simultaneously initiated in mid-May. They contained  $4.9 \pm 0.4$  eggs on average. Nest success of first broods was 78 % ( $n = 9$ ), success of all broods including one replacement brood was 80 % ( $n = 10$ ). Referring to pairs, 89 % ( $n = 9$ ) of them bred successfully once during the breeding season. No indication of second broods could be found.

Ueli Rehsteiner, Pargherastrasse 43, CH–7000 Chur, E-Mail ureh@gmx.ch

Das Brutgebiet des Wüstensteinschmätzers *Oenanthe deserti* erstreckt sich von Nordwestafrika bis China über ein riesiges Gebiet (Cramp 1988). Trotz dieser weiten Verbreitung wurde seine Fortpflanzung bisher wenig untersucht. Daten zum Bruterfolg wurden meines Wissens noch nie erhoben, einige der hier publizierten Informationen sind jedoch in knapper Form im «Handbook of the birds of the world» erwähnt (del Hoyo et al. 2005, Panov 2005).

In dieser Studie präsentiere ich einige Daten zum Brutgeschäft des Wüstensteinschmätzers in der Dsungarischen Gobi im Südwesten der Mongolei. In diesem Gebiet kommt die Unterart *atroglaris* vor, die vom südlichen Kaukasus und Iran bis in die Mongolei verbreitet ist (Cramp 1988). Der Wüstensteinschmätzer besiedelt hier zur Brutzeit in der Halbwüste gelegene Gebirgs- und Hügellandschaften mit spärlicher Vegetation (Dement'ev & Gladkov 1968). Die hier präsentierten Daten erhob ich während eines Feldaufenthaltes im Gebiet von Takhin Tal, wo ich mich von Mitte April bis Ende August 2001 im Rahmen eines Auswilderungsprojekts für Przewalski-Pferde (mongolisch: Takhi) der International Takhi Group aufhielt.

### 1. Untersuchungsgebiet und Methode

#### 1.1. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt in Takhin Tal im mongolischen Gobi-Altai-Aimag (Aimag = Distrikt, Verwaltungseinheit) an der nordöstlichen Grenze der «Great Gobi B Strictly Protected Area» in der Dsungarischen Gobi (Abb. 1). Beobachtungen machte ich im östlichen Teil des Bergs «Elmen» (1790 m ü.M., ca. 140 m über die umgebende Steppe aufragend) ungefähr 10 km südlich der Hauptkette des mongolischen Altai-Gebirges ( $93^{\circ} 36' / 45^{\circ} 32'$ ) sowie bei zwei vorgelagerten Hügeln, dem «Nariin Khur» und dem «Bor Tolgoi». Diese erheben sich ungefähr 20 und 70 m über die mehr oder weniger flache Steppe der Umgebung und liegen 3 und 10 km vom Elmen entfernt.

Das Untersuchungsgebiet hat eine maximale Ausdehnung von etwa 11 km von Nord nach Süd und etwa 2 km von West nach Ost. Die Vegetationsbedeckung lag überall unter 20 %. Auffällige und regelmässig verbreitete Pflanzenarten waren *Caragana leucophloea*, *Convolvulus ammannii*, *Artemisia* sp. und *Stipa gla-*



**Abb. 1.** Karte der Mongolei und Lage des Untersuchungsgebiets (im Rechteck). Ulaanbaatar ist die Hauptstadt der Mongolei, Altai die zum Untersuchungsgebiet nächstgelegene Stadt. Zwischen der Stadt Altai und dem Untersuchungsgebiet ist die von Nordwest nach Südost verlaufende Kette des Altaigebirges gut zu erkennen. Die Distanz zwischen Ulaanbaatar und Takhin Tal beträgt etwa 1000 km, jene zwischen Takhin Tal und Altai 230 km. Kartengrundlage: <http://de.wikipedia.org> (Виктор\_В). – *Map of Mongolia with the study area (rectangle). Ulaanbaatar is the capital of Mongolia, Altai the town closest to the study area.*

*reosa*. Die Vegetation ist typisch für die Halbwüste und Gobi-Steppe dieser Region (Zhirnov & Ilyinsky 1986).

Das Klima ist extrem kontinental. Während meines Aufenthalts mass ich Temperaturen von  $-4$  bis  $+38$  °C. Die durchschnittliche Tages-Maximaltemperatur im rund 230 km nordöstlich gelegenen Altai (2200 m ü.M.) beträgt im April 5,9, im Mai 13,6, im Juni 18,7, im Juli 19,7 und im August 18,3 °C ([www.iten-online.ch/klima/asien/mongolei/altai.htm](http://www.iten-online.ch/klima/asien/mongolei/altai.htm), Stand: 22. Oktober 2012). In Takhin Tal dürften die Werte leicht höher sein, da es tiefer liegt und das Klima stärker von der Wüste Gobi geprägt ist. Die Werte vermitteln nur einen groben Eindruck vom lokalen Klima, denn es sind sowohl innerhalb einer Brutsaison als auch zwischen den Jahren starke Temperaturschwankungen möglich. Insbesondere im April und Mai tragen regelmäßig auftretende heftige Winde zu dieser Variabilität bei.

## 1.2. Datenerhebung und -analyse

Die Untersuchung dauerte von Mitte April bis Anfang August 2001. Bis Ende August hielt

ich mich weiter im Gebiet auf, suchte aber nur noch sporadisch gezielt nach Wüstensteinschmätzern. Nachdem ich die Brutpaare und ihre Reviere identifiziert hatte, suchte ich mit Unterbrechungen von zwei bis fünf Tagen nach Nestern. Fünf davon fand ich während des Nestbaus oder der Legephase, vier während der Bebrütung und eines, als die Jungen bereits geschlüpft waren. Die Nester lagen in Nischen unter Steinen oder in Felsen. Zwei davon waren nicht erreichbar und bei einem war die Erreichbarkeit eingeschränkt, so dass zwar Legebeginn und Schlüpfdatum, jedoch keine sicheren Angaben zur Gelege- oder Brutgröße erhoben werden konnten. Nach dem Ausfliegen der Jungen kontrollierte ich die Nester, um Hinweise auf allfällige Verluste zu erhalten. Nach dem Flüggeworden der Jungen suchte ich nach Zweitbruten.

Fehlende Daten berechnete ich, indem ich als Bebrütungszeit des Vollgeleges 12 Tage und als Nestlingszeit 14 Tage annahm (Panow 1974, 2005, Cramp 1988, Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, eigene Beob.). Wenn die mögliche Ungenauigkeit der berechneten Werte zwei Tage überschritt, schloss ich sie von den Daten

**Abb. 2.** ♂ des Wüstensteinschmätzers. Aufnahmen U. Rehsteiner. – *Desert Wheatear* ♂.



aus. Für die Ei- und Nestlingsphase berechnete ich je die tägliche Nest-Überlebenswahrscheinlichkeit (DSP = «daily survival probability»; Mayfield 1961, 1975).

## 2. Ergebnisse

### 2.1. Anzahl und Lage der Reviere

Ich beobachtete in neun Revieren. Sechs davon lagen an einem Hang des Berges «Elmen», drei zusätzliche an den vorgelagerten Hügeln. Die Reviere umfassten jeweils sowohl den unteren Teil eines Hangs (wo die Nester angelegt

wurden) als auch flachere Partien der angrenzenden Steppe (Abb. 4, 5). Nur wenige Reviere grenzten unmittelbar an einen Nachbarn, mehrere lagen isoliert und ohne Kontakt zu Revieren von Artgenossen. Deshalb existierten nur wenige klar erkennbare Reviergrenzen. Dies scheint für die Art typisch zu sein (Panov 2005).

### 2.2. Ablauf des Brutgeschäfts

Zu Beginn meiner Beobachtungen am 17. April war ein Revier besetzt. Die meisten Paare etablierten ihre Reviere in der zweiten Aprilhälfte.

**Abb. 3.** ♀ des Wüstensteinschmätzers beim Nestbau. – *Desert Wheatear* ♀, building a nest.





**Abb. 4.** Revier eines Wüstensteinschmätzerpaars. Das Nest lag im Hangbereich im Hintergrund, der vordere, flachere Teil wurde unter anderem für die Nahrungssuche genutzt. – *Territory of a pair of Desert Wheatears.*

Die Eiablage begann Mitte Mai (Tab. 1). Der Median des Legebeginns von acht Erstgelegen war fünf Tage, nachdem das erste Ei überhaupt gelegt wurde (Tab. 1). Eine Ersatzbrut startete rund einen Monat nach den Erstbruten.

### 2.3. Gelege- und Brutgröße, Schlüpf- und Bruterfolg

Sieben Erstgelege bestanden aus 4 oder 5 Eiern. Die mittlere Gelegegröße betrug  $4,9 \pm$

0,4 Eier, der Median lag bei 5 Eiern (Tab. 1). Die Anzahl Schlüpflinge lag bei durchschnittlich  $4,7 \pm 0,5$  pro Brut. Zum Ausfliegererfolg sind keine präzisen Angaben möglich. In drei Bruten waren drei Tage vor dem Ausfliegen noch sämtliche Nestlinge vorhanden, und nach dem Ausfliegen fand ich nie Hinweise auf tote Jungvögel. Aus der einzigen Ersatzbrut flogen drei Jungvögel aus.

Sieben von neun Erstbruten waren erfolgreich, d.h. sie produzierten mindestens einen

**Tab. 1.** Brutphänologie, Gelegegröße, Brutgröße und Nesterfolg in neun Revieren des Wüstensteinschmätzers. – *Breeding phenology, clutch size, brood size as well as breeding success in nine territories of the Desert Wheatear.*

Bruttyp	n	Legebeginn (Spanne)	Schlüpfdatum (Spanne)	Ausfliegedatum (Spanne)	Gelegegröße (Mittelwert)	Brutgröße (Mittelwert)	Nesterfolg
Erstbrut	9	12.–21. Mai (n = 8)	28. Mai–7. Juni (n = 8)	12.–22. Juni (n = 7)	4,9	4,7	78 %
Ersatzbrut	1	10. Juni	25. Juni	9. Juli	?	3	100 %
Median	10	17. Mai	2. Juni	16. Juni	5	5	80 %



**Abb. 5.** Den Bergen vorgelagerte Hügel wurden ebenfalls besiedelt. – *Hills at some distance from the mountains were also occupied by Desert Wheatears.*

Flügglings (78 %; Tab. 1). Eine Brut wurde ausgeraubt, in einem Revier verschwand das ♀ aus unbekanntem Grund und die Nestlinge erfroren oder verhungerten danach. Die prädierte Brut wurde erfolgreich ersetzt (Tab. 1).

Insgesamt waren 80 % aller zehn Bruten erfolgreich (Tab. 1). Bezogen auf die Brutpaare brüteten acht von neun erfolgreich. Die tägliche Nest-Überlebenswahrscheinlichkeit lag bei 0,801. Sie betrug 1,0 während der Eiphasse (keine Verluste) und 0,801 während der Nestlingsphase. Der Unterschied zwischen diesen Werten ist nicht signifikant (z-Test:  $z = 1,42$ ,  $p = 0,08$ ). Ich fand keine Hinweise auf Zweitbruten.

#### 2.4. Neststandorte

Alle Neststandorte lagen in geneigtem Terrain. Die Nester befanden sich in Nischen bzw. Höhlen unter oder zwischen Steinen und in Felsen. Sie waren durchschnittlich 40 cm vom Höhleneingang entfernt (Spanne 15–70 cm,  $n = 9$ ) und 25 cm über dem gewachsenen Boden positioniert

(Spanne 0–130 cm,  $n = 10$ ). Die Exposition lag zwischen 90 und 330°, der Median bei 144° (d.h. Richtung Südost;  $n = 10$ ).

### 3. Diskussion

#### 3.1. Lebensraum

Der Wüstensteinschmätzer besiedelt primär karge, steppen- und wüstenähnliche Gebiete von Tieflagen bis ins Hochgebirge (Dement'ev & Gladkov 1968, Panov 1974, Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Panov 2005). Besiedelte Flächen zeichnen sich durch steinige oder sandige Beschaffenheit mit spärlicher Vegetation aus. In Takhin Tal lagen die Reviere stets im Übergangsbereich zwischen flacher Steppe und unteren Hangpartien von Gebirgen bzw. Hügeln. Dies scheint für die Gobi weiträumig Gültigkeit zu haben. Im Juni 2011 und im Mai 2012 stellte ich etwa 600 km östlich von Takhin Tal im Süden des Ömnö-Gobi-Aimag (im Rahmen eines Projekts über den Schneeleoparden) dieselben Habitategenschaften fest. Hier

brüteten Wüstensteinschmätzer auch im Inneren von Gebirgskomplexen, wie sie in Untersuchungsgebiet in Takhin Tal nicht existieren. Im Unterschied zum Nonnensteinschmätzer *Oenanthe pleschanka*, der oft in Erosionsrinnen ohne flache Bereiche zu finden war, besiedelten Wüstensteinschmätzer hier in weiten, offenen Tälern den Übergangsbereich von Hangfuss und angrenzendem, flachem Terrain. In Takhin Tal, wo die Berge und Hügel oft relativ isoliert stehen und somit lange Grenzlinien zwischen Steppe und Bergen bzw. Hügeln aufweisen, dürfte die Topografie den Ansprüchen des Wüstensteinschmätzers weiträumig entsprechen. Die auch von Panov (2005) beschriebene, unregelmässige Verteilung deutet indes auf weitere relevante Faktoren bei der Habitatwahl hin, die meines Wissens jedoch nicht näher untersucht ist.

### 3.2. Ablauf des Brutgeschäft

Der Wüstensteinschmätzer ist ein Zugvogel, der in Afrika und auf dem indischen Subkontinent überwintert (Cramp 1988). Die meisten Paare in Takhin Tal etablierten ihre Reviere zwischen Mitte April und Anfang Mai und begannen das Brutgeschäft sehr synchron Mitte Mai. Zum Zeitpunkt, da die Jungen ausflogen, fand ich auch in der Umgebung Flügglinge, vorher und später jedoch nur sehr sporadisch. Dies weist darauf hin, dass der beobachtete Ablauf des Brutgeschäfts repräsentativ für die Region war.

Der Zeitpunkt des Legebeginns war identisch mit Beobachtungen aus anderen Teilen der Mongolei (Piechocki & Bolod 1972, Ivanitskiy 1980 zit. in Panov 2005, Piechocki et al. 1982). Im gesamten zentral- und ostasiatischen Raum treffen die Vögel über eine längere Zeitspanne an ihren Brutplätzen ein, was insbesondere mit der weiten Verbreitung des Wüstensteinschmätzers (Unterschiede zwischen Süden und Norden) bzw. dem besiedelten Höhengradienten (Unterschiede zwischen Höhenlagen) erklärt werden kann. In Kasachstan und Turkmenistan beispielsweise trafen die Vögel bereits ab März ein (Spangenberg 1940, Shnitnikov 1949, beide zit. in Dement'ev & Gladkov 1968, Panov 2005). Das Brutgeschäft

startet allerdings verbreitet frühestens im letzten Aprildrittel und meist erst ab Mai, oft mehrere Wochen nach der Ankunft der Vögel im Brutgebiet (Mitropol'skiy 1968 zit. in Panov 2005, Panov 2005). Dies dürfte erklären, warum der Wüstensteinschmätzer in der Regel nur eine Brut pro Saison zu tätigen scheint (Loskot 1986, Neufeldt 1986, beide zit. in Panov 2005). Die Annahme von Mauersberger (1980), dass der Wüstensteinschmätzer in der Mongolei oft zwei Bruten pro Jahr aufzieht, fällt aus dem Rahmen.

In der Dsungarischen Gobi, wo ich meine Beobachtungen machte, ist die Zeit mit guten Brutbedingungen vermutlich kurz und auf die Zeitspanne zwischen Mitte Mai und Ende Juni beschränkt. Darauf weisen verschiedene Beobachtungen hin. So fand ich keine Hinweise auf Zweitbruten. Die späteste Erstbrut in meiner Untersuchung war die einzige der kontrollierbaren, die aus nur vier Eiern bestand. Dies könnte allerdings auch mit dem Alter der Altvögel zusammenhängen, denn bei vielen Singvögeln haben junge (einjährige) Eltern kleinere Gelege und ziehen weniger Junge auf als ältere (Newton 1989, 1998, Enoksson 1993, Balbontín et al. 2012). Auch Daten zur Nestlingsnahrung deuten darauf hin, dass sich die Bedingungen ab etwa Ende Juni verschlechterten, denn die Grösse der einzelnen Beutetiere in der Nestlingsnahrung, aber auch das totale Nahrungsvolumen pro Fütterung nahmen mit fortschreitender Saison ab (Rehsteiner im Druck). Offen bleiben muss hier, ob in anderen Jahren ausgeprägte Abweichungen vom 2001 festgestellten Ablauf des Brutgeschäfts auftreten, beeinflusst beispielsweise durch variable klimatische Bedingungen. Es ist nicht auszuschliessen, dass bei feuchten Verhältnissen Zweitbruten auftreten, wie Mauersberger (1980) sie vermutete.

### 3.3. Bruterfolg

Vom Wüstensteinschmätzer liegen meines Wissens bisher keine Angaben zum Bruterfolg vor. Der Nesterfolg in Takhin Tal war verglichen mit den meisten Untersuchungen über Steinschmätzer, speziell in Gebirgsregionen, recht hoch (Richardson 1965, Suárez Cardona 1979,

Prodon 1985, Soler et al. 1983 zit. in Glutz von Blotzheim & Bauer 1988, Buchmann 2001).

Verluste bei Bodenbrütern sind oft auf Prädatoren zurückzuführen (Tye 1980), die Verlustrate kann u.a. von der Dichte der Nester und/oder jener der Prädatoren abhängen (Martin & Li 1988, Newton 1998). Der in dieser Studie festgestellte relativ hohe Nesterfolg könnte unter anderem auf eine geringe Häufigkeit bzw. Dichte von Prädatoren zurückzuführen sein. Ich fand in meiner Untersuchungsfläche fünf weitere brütende Singvogelarten, nämlich Isabellsteinschmätzer *Oenanthe isabellina*, Ohrenlerche *Eremophila alpestris*, Steinrötel *Monticola saxatilis*, Mongolengimpel *Bucanetes mongolicus* und Steinortolan *Emberiza buchanani*. Ihre Dichte war ebenso gering oder geringer als jene des Wüstensteinschmätzers, so dass die totale Nestdichte für Prädatoren kaum sehr attraktiv gewesen sein dürfte. Dazu kommt, dass Nagetiere verschiedener Arten und Grösse in der angrenzenden Steppe wesentlich häufiger waren als in den Revieren der Wüstensteinschmätzer. Die Dichte von Nagetieren kann den Bruterfolg von Bodenbrütern deutlich beeinflussen (Hanski et al. 2001, Wilson & Bromley 2001). Sie kann ihn verringern, weil Nagetiere Nester ausrauben oder als Beute Fressfeinde anziehen. Andererseits können Nager den Bruterfolg erhöhen, wenn sich Prädatoren auf sie konzentrieren. Auch ohne Erhebungen gehe ich davon aus, dass die Dichte der Singvögel 2001 verglichen mit jener der Nagetiere so gering war, dass Nager für Prädatoren eine deutlich profitablere Beute darstellten. Kommt dazu, dass die Bruten von Wüstensteinschmätzern in schützenden Höhlen lagen.

Die Witterungsbedingungen in der Dsungarischen Gobi können innerhalb kurzer Zeit erheblich schwanken. Starke Winde, Temperaturstürze und Schneefall sind auch im Sommerhalbjahr möglich. Höhlen können Altvögel und Nestlinge vor widrigen Bedingungen schützen und das Mikroklima im Nest verbessern (Rauter & Reyer 2000). Die Eingänge zu den Nestern der Wüstensteinschmätzer in Takhin Tal waren in der Mehrheit gegen Südosten gerichtet und damit von der Wetterseite im Westen abgewandt. Im Frühling und Sommer 2001

herrschten allerdings meist ausgeglichene Bedingungen mit wenig Regen und ohne Schneefall von Mai bis August. Dies könnte den hohen Nesterfolg ebenfalls begünstigt haben.

**Dank.** Ich danke der International Takhi Group, insbesondere Dr. Chris Walzer für die Möglichkeit, Forschung in Takhin Tal betreiben zu können. Dr. Eva Inderwildi bin ich für die Übersetzung der Zusammenfassung ins Französische und zwei Reviewern für Anregungen zum Text dankbar.

### Zusammenfassung

Die Brutbiologie des Wüstensteinschmätzers *Oenanthe deserti atrogularis* wurde an neun Paaren in der Dsungarischen Gobi in der Mongolei untersucht. Die Reviere lagen stets im Übergangsbereich zwischen flacher Steppe und den Hängen von Bergen bzw. Hügeln. Die Eiablage von Erstbruten begann Mitte Mai. Der Median des Eiablagebeginns lag fünf Tage nach der Ablage des ersten Eies überhaupt, der Brutbeginn setzte also synchron ein. Die Gelegegrösse von sieben Erstbruten betrug im Mittel  $4,9 \pm 0,4$  Eier, der Median lag bei 5 Eiern. Zum Ausfliegerfolg liegen keine exakten Daten vor, doch scheint er ebenfalls hoch gewesen zu sein. Der Nesterfolg betrug 78 % für die Erstbruten ( $n = 9$ ) und 80 % für alle Bruten ( $n = 10$ ). Von den neun Paaren brüteten acht erfolgreich (89 %).

### Résumé

#### Biologie de la reproduction du Traquet du désert *Oenanthe deserti atrogularis* dans le Gobi dzoungarien, Mongolie

La biologie de la reproduction du Traquet du désert *Oenanthe deserti atrogularis* a été étudiée sur 9 couples dans le Gobi dzoungarien en Mongolie. Les territoires étaient tous situés dans la zone de transition entre la steppe plate et les flancs des montagnes ou des collines. La ponte des premières nichées a commencé à mi-mai. La date médiane du début des pontes se situe à seulement 5 jours de la ponte du tout premier œuf, le début de la reproduction était donc synchron. Les sept premières pontes se composaient en moyenne de  $4,9 \pm 0,4$  œufs, la valeur médiane se situant à 5 œufs. Pour le succès d'élevage, nous ne possédons pas de données exactes, mais il semble également être assez élevé. Une ponte a été victime d'un prédateur mais a, par la suite, été remplacée avec succès. Une autre couvée a succombé au froid ou à la faim après la disparition de la femelle pour des raisons inconnues. Les nidifications réussies ont donc représenté 78 % pour les premières nichées ( $n = 9$ ) et 80 % pour toutes les nichées ( $n = 10$ ). Huit des neuf couples ont niché avec succès (89 %).

## Literatur

- BALBONTÍN, J., A. P. MÖLLER, I. G. HERMOSELL, A. MARZAL, M. REVIRIEGO & F. DE LOPE (2012): Age-related change in breeding performance in early life is associated with an increase in competence in the migratory barn swallow *Hirundo rustica*. *Biol. J. Linn. Soc.* 105: 420–434.
- BUCHMANN, M. (2001): Die Brutbiologie des Steinschmätzers (*Oenanthe oenanthe*) auf intensiv genutzten Flächen in Rheinland-Pfalz. *Vogelwarte* 41: 1–17.
- CRAMP, S. (1988): The birds of the Western Palearctic. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. 5, Tyrant Flycatchers to Thrushes. Oxford University Press, Oxford.
- DEL HOYO, J., A. ELLIOTT & D. A. CHRISTIE (2005): Handbook of the birds of the world. Vol. 10, Cuckoo-shrikes to Thrushes. Lynx, Barcelona.
- DEMENT'EV, G. P. & N. A. GLADKOV (1968): Birds of the Soviet Union. Israel Program for Scientific Translations. Jerusalem.
- ENOKSSON, B. (1993): Effects of female age on reproductive success in European Nuthatches breeding in natural cavities. *Auk* 110: 215–221.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER (1988): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 11, Passeriformes (2. Teil). Aula, Wiesbaden.
- HANSKI, I., H. HENTTONEN, E. KORPIMÄKI, L. OKSANEN & P. TURCHIN (2001): Small-rodent dynamics and predation. *Ecology* 82: 1505–1520.
- MARTIN, T. E. & P. LI (1992): Life history traits of open- vs. cavity-nesting birds. *Ecology* 73: 579–592.
- MAUERSBERGER, G. (1980): Ökofaunistische und biologische Beiträge zur Avifauna Mongolica. Gruiiformes bis Passeriformes. *Mitt. zool. Mus. Berlin* 56, Suppl. Ann. Ornithol. 4: 77–164.
- MAYFIELD, H. F. (1961): Nesting success calculated from exposure. *Wilson Bull.* 73: 255–261.
- MAYFIELD, H. F. (1975): Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bull.* 87: 456–466.
- NEWTON, I. (1989): Lifetime reproduction in birds. Academic Press, London.
- NEWTON, I. (1998): Population limitation in birds. Academic Press, London.
- PANOV, E. N. (1974): Die Steinschmätzer. *Neue Brehm Bücherei* Bd. 482. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt.
- PANOV, E. N. (2005): Wheatears of Palearctic. *Ecology, behaviour and evolution of the genus Oenanthe*. Pensoft, Sofia.
- PIECHOCKI, R. & A. BOLOD (1972): Beiträge zur Avifauna der Mongolei. Teil II. Passeriformes. *Mitt. zool. Mus. Berlin* 48: 41–175.
- PIECHOCKI, R., M. STUBBE, K. UHLENHAUPT & D. SUMJAA (1982): Beiträge zur Avifauna der Mongolei. Teil IV. Passeriformes. *Mitt. zool. Mus. Berlin* 58, Suppl. Ann. Ornithol. 6: 3–53.
- PRODON, R. (1985): Introduction à la biologie du Traquet rieur (*Oenanthe leucura*) en France. *Alauda* 53: 295–305.
- RAUTER, C. & H.-U. REYER (2000): Thermal and energetic consequences of nest location and breeding times in Water Pipits (*Anthus spinoletta*). *J. Ornithol.* 141: 391–407.
- REHSTEINER, U. (im Druck): Nestling food in the Desert Wheatear *Oenanthe deserti* in the Dzungarian Gobi, Mongolia. *Erforschung biologischer Ressourcen der Mongolei*, Bd. 12. Martin-Luther-Universität Halle Wittenberg, Halle (Saale).
- RICHARDSON, F. (1965): Breeding and feeding habits of the Black Wheatear in southern Spain. *Ibis* 107: 1–16.
- SUÁREZ CARDONA, F. (1979): Biología reproductiva de la Collalba Rubia. *Mem. Univ. Complutense de Madrid*.
- TYE, A. (1980): The breeding biology and population size of the Wheatear on the Breckland of East Anglia, with implications for its conservation. *Bull. Ecol.* 11: 559–569.
- WILSON, D. J. & R. G. BROMLEY (2001): Functional and numerical responses of predators to cyclic lemming abundance: effects on loss of goose nests. *Can. J. Zool.* 79: 525–532.
- ZHIRNOV, L. V. & V. O. ILYNSKY (1986): The Great Gobi Reserve: a refuge for rare animals of the central Asian deserts. USSR/UNEP Project, Programme for Publication and Informational Support. Centre for International Projects, GKNT, Moscow.

Manuskript eingegangen 24. April 2012

Bereinigte Fassung angenommen 22. Oktober 2012