

# Nahrungspotentiale einer Landschaft für Wiesenbrüter und Konsequenzen für die Grünland-Extensivierung

Rainer Oppermann

## Synopsis\*

(Nutritional potentials of a landscape for meadow birds and consequences for extensive grassland use)

In biocoenological investigations of grasslands in south-western Germany the quantity and phenological development of the food supply turned out to determine decisively the utilization of grassland habitats by birds. As a representative example, the whinchat (*Saxicola rubetra*) is considered. In its breeding season the food supply of intensively cultivated meadows was very low compared to that of extensively cultivated meadows and not sufficient for feeding the broods. Other factors determining habitat utilization and breeding success of the whinchat were the density of hunting perches and the mowing dates for the grasslands.

Landscape schemes are outlined to show which measures are suitable for increasing the populations of endangered grassland bird species. To be successful a high percentage of extensively cultivated meadows and the realization of the measures within whole landscapes are especially called for.

Therefore, a cooperation with agricultural interests is necessary and should be directed so that agriculture will have and perceive an economic benefit in developing landscapes rich in habitats.

*Grünland, Extensivierung, Biotopvernetzung, Naturschutz, Invertebraten, Wiesenbrüter, Braunkehlchen, Saxicola rubetra*

## 1. Einführung

Grundlage für die vorliegende Arbeit waren dreijährige bioökologische Untersuchungen zur Eignung verschiedener Vegetationstypen als Habitat für wiesenbrütende Vogelarten.

Im Mittelpunkt der Untersuchungen stand das Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*), das früher in allen Grünland-Landschaften Mitteleuropas verbreitet war. Das Braunkehlchen kann "als Charakterart des extensiven Grünlandes bezeichnet werden" (EPPLE 1988); inzwischen gilt es jedoch nach der "Roten Liste" der Bundesrepublik Deutschland (BLAB & al. 1984) als stark gefährdete Tierart.

Als großflächig in unserer Kulturlandschaft vertretene Habitate werden im folgenden verschiedene Typen von Futterwiesen bezüglich ihres Nahrungspotentials und ihrer Habitateignung für das Braunkehlchen verglichen. Bei den Untersuchungen zeigte sich, daß unter mehreren Habitateignungsfaktoren dem Nahrungsangebot eine entscheidende Rolle zukommt. Aus Sicht des Braunkehlchens kann eine Landschaft als ein Mosaik von Flächen unterschiedlichen Nahrungsangebotes betrachtet werden.

Im Gegensatz zu den Futterwiesen sind Sträuwiesen und Hochstaudenfluren stets nur relativ kleinflächig in unserer Landschaft vertreten und bieten meist nur kleinen Lokalpopulationen Lebensraum (z.T. sind es die einzigen noch existenten).

Für das Naturschutzziel, geeignete Lebensräume für große, langfristig überlebensfähige Populationen des Braunkehlchens zu entwickeln, ist daher die Betrachtung der Futterwiesen wichtig. So soll schließlich in gestraffter Form ein Bogen von den naturwissenschaftlichen Erkenntnissen zu Szenarien und Maßnahmen der Grünland-Extensivierung geschlagen werden.

Umfassenderes Material wurde an anderer Stelle publiziert (OPPERMANN 1992a,b).

---

\* Für die Hilfe bei der Abfassung der englischen Synopsis danke ich Herrn Dr. R. CASSADA, Freiburg herzlich.

## 2. Untersuchungsgebiete und Methoden

Die Untersuchungen fanden 1987 und 1988 in den Gebieten "Mittelmeß" (Mm) auf der Baar bei Donaueschingen (47°57' Nord, 8°35' Ost) und "Radolfzeller Aachried" (Rz) am westlichen Bodensee bei Radolfzell statt (47°44' Nord, 8°55' Ost). Die Futterwiesen des rund 60 ha großen, auf 690 m Höhe ü.NN gelegenen Gebietes Mittelmeß werden 1-3-schürig genutzt und umfassen Glatthafer- und Bachkratzdistelwiesen (*Arrhenatheretum elatioris* und *Cirsietum rivularis*) verschiedener Ausbildungen. Das Radolfzeller Aachried liegt auf rund 400 m Höhe ü.NN; bei den Futterwiesen handelt es sich um 2-3-schürig genutzte Glatthaferwiesen (*Arrhenatheretum elatioris*).

Die Vegetation wurde nach Strukturtypen und pflanzensoziologisch nach BRAUN-BLANQUET kartiert. Ferner wurden phänologische Untersuchungen durchgeführt.

Mit einer standardisierten Käscherfang-Methode wurde die Invertebratenfauna von Probeflächen erfaßt (jeweils 5 x 10 Käscherschläge pro Fläche und Fangtermin, 5 Fangtermine von Mitte Mai bis Mitte August). Auf die Erfassung der Faunen der Bodenoberfläche und der Luft wurde verzichtet, da diese in der Brutzeit für die untersuchten Vogelarten von untergeordneter Bedeutung sind. Die mit Käscherfängen gewonnenen Invertebraten-Abundanzwerte werden im folgenden als Nahrungsangebot bezeichnet.

Die Avifauna wurde von Ende April bis August in ein- bis zweiwöchigem Turnus mit Revierkartierungen aufgenommen. Detaillierte Aktivitätsbeobachtungen zum Nahrungserwerb ergänzten die Untersuchungen zum Braunkehlchen.

## 3. Ergebnisse

### 3.1 Brutverlauf des Braunkehlchens

Als Insektenfresser ist das Braunkehlchen ein Zugvogel, der sich von Ende April bis September in Mitteleuropa aufhält und südlich der Sahara überwintert. Nach der Rückkehr aus dem Winterquartier besiedeln Braunkehlchen zunächst brachliegende Hochstaudenfluren, die zu dieser Zeit ein ausreichendes Angebot an Jagdwarten und Nahrung bieten. Mit beginnendem Wachstum der Futterwiesen werden diese besiedelt, sobald Hochstauden wie z.B. Wiesenkerbel (*Anthriscus sylvestris*) aufwachsen und als Jagdwarten dienen können. Die Eiablage beginnt Anfang bis Mitte Mai, die Jungvögel schlüpfen ca. zwei Wochen später, werden dann nach 17 bis 19 Tagen flügge und nach 28 bis 30 Tagen selbstständig (SCHMIDT & HANTGE 1954, BEZZEL & STIEL 1977).

In Abb. 1 sind die Brutverläufe an Hand der Zahl der warnenden Familien, d.h. der junggefütternden und -führenden Paare dargestellt. Dunkel hinterlegt ist die Hauptfütterungszeit für die Mehrzahl der Bruten (Nachbruten nicht berücksichtigt). Diese Zeit des größten Nahrungsbedarfes erstreckt sich vom Schlüpfen bis zum Flüggeworden der Jungvögel.

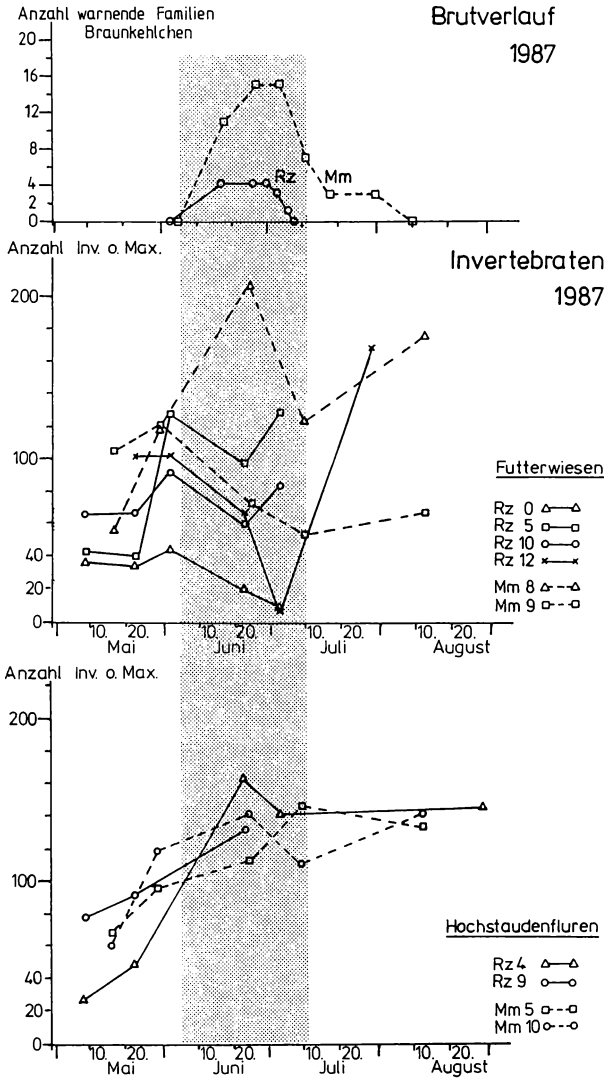
### 3.2 Vegetation und Nahrungsangebot verschiedener Flächen

In Abbildung 1 ist das Nahrungsangebot der verschiedenen Probeflächen von Futterwiesen im Vergleich zu Hochstaudenfluren dargestellt. Die Hochstaudenfluren sind hier gewissermaßen Referenzflächen, denn das Braunkehlchen erreicht hier maximale Siedlungsdichtewerte.

Zunächst fällt auf, daß sich das Nahrungsangebot in den vier Hochstaudenfluren beider Untersuchungsgebiete gleichmäßig entwickelt und auf hohem Niveau bewegt (obwohl die Gebiete ca. 35 km Entfernung und 300 m Höhenunterschied trennen). Hingegen ist bei den Futterwiesen eine breite Spanne der Abundanz festzustellen. Hier liegen die Werte der zwei Baar-Probeflächen (Mm 8 und 9) höher, als die der meisten Flächen des Radolfzeller Aachriedes, von denen nur eine Abundanz über 100 erreicht. Im Vergleich dazu weisen sämtliche Hochstaudenfluren Werte über 100 auf. Sie werden zeitweilig von der Bachkratzdistelwiese Mm 8 übertroffen.

Ferner zeigt sich ab Ende Mai bei allen Futterwiesen des Radolfzeller Aachriedes eine Abnahme der Abundanzwerte, ebenso bei Mm 9. Als Ursache ist zunächst die Mahd der Futterwiesen zu vermuten, doch wurden 1987 aufgrund der feuchten Witterungsverhältnisse alle Probeflächen erst nach dem 25. Juni gemäht. In durchschnittlichen Jahren werden diese Wiesen jedoch bereits im Mai, auf der Baar Anfang Juni gemäht. Die dichtwüchsigen Wiesen haben bereits Ende Mai/Anfang Juni ihren (ersten) Entwicklungshöhepunkt erreicht, nicht nur bezüglich des Pflanzenwachstums, sondern auch bezüglich der Invertebraten. Danach bieten sie nur noch wenigen Tierarten Entwicklungsmöglichkeiten, insbesondere, wenn sie in sich zusammenfallen (Lagern). So ist

das Absinken der Abundanzwerte als Anpassung der Invertebratenfauna an den normalen Mahdrhythmus zu erklären (ähnliches gilt für die Spätmahd von Mm 13 im trockenen Jahr 1988, vgl. Abb. 2).



**Abb. 1:** Zeitliche Entwicklung von Brutverlauf und Nahrungsangebot in den Gebieten Mittelmeß (Mm) und Radolfzeller Aachried (Rz) im Jahr 1987. Der dunkel hinterlegte Bereich kennzeichnet die Hauptfütterungszeit.

Bei den Abundanzwerten der Invertebraten sind die jeweiligen Maximalwerte einer Invertebraten-gruppe subtrahiert (meist kurzfristig auftretende Massenvorkommen von untergeordneter Bedeutung zur Beurteilung des Nahrungsangebotes).

Bei den Futterwiesen handelt es sich um Glatthaferwiesen verschiedener Ausbildungen (Ausnahme Mm 8 Bachkratzdistelwiese), bei den Hochstaudenfluren um brachliegende Mädesüß-/Engelwurz-Pfeifengras-/Rasenschmiele-Bestände (*Filipendula ulmaria*-/*Angelica sylvestris*-/*Molinia caerulea*-/*Deschampsia cespitosa*-Molinietalia-Gesellschaften).

### 3.3 Nutzungsintensität verschiedener Strukturtypen

Nachdem sich bei den Probeflächen große Unterschiede im Nahrungsangebot gezeigt haben, stellt sich die Frage, wie sich dies auf die Nutzung der Flächen durch das Braunkehlchen auswirkt. Hierzu sollen drei deutlich verschiedene Strukturtypen von Futterwiesen miteinander verglichen werden (Tab. 1): dichtwüchsige, artenarme Futterwiesen (Strukturtyp 1, repräsentiert durch Probefläche Mm 13), dichtwüchsige Futterwiesen mittleren Artenreichtums (Typ 2 - Mm 9) und lockerwüchsige, artenreiche Futterwiesen (Typ 3 - Mm 8). Mm 8 wird einschürig ohne Düngung, Mm 9 und 13 werden zwei- bis dreischürig mit Düngung bewirtschaftet. Die beiden Flächen Mm 8 und 13 stellen die Extreme der untersuchten Futterwiesen dar und unterscheiden sich bezüglich der Artenzahlen Höherer Pflanzen um den Faktor 4, bezüglich der am 9. 6. 1988 stehenden Pflanzenbiomasse (Trockenmasse) um den Faktor 2.

Zur Berechnung der Nutzungsintensität wurden die Zahl der Feststellungen des Braunkehlchens in den Strukturtypen mit deren Flächenangebot verglichen. In Abbildung 2 wurde die Nutzung des Strukturtyps 3 über die Brutzeit hinweg gleich 100% gesetzt, die Prozentangabe bei den anderen Strukturtypen gibt daher die Nutzungsintensität der Flächen im Vergleich zu Typ 1 an.

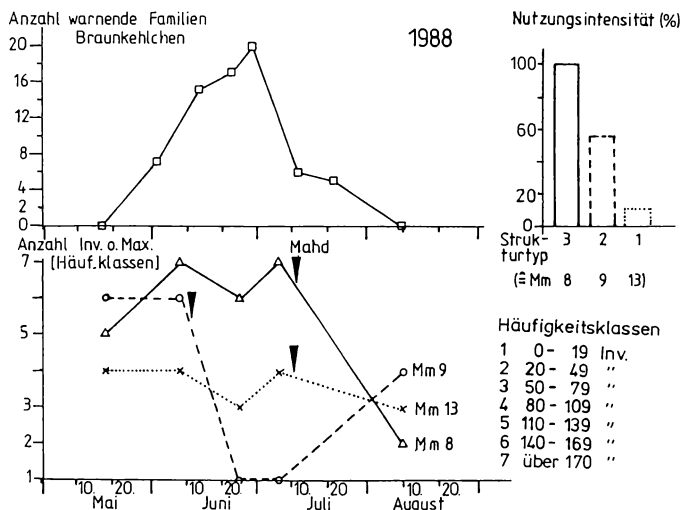
Es zeigt sich, daß die Nutzungsintensität in Strukturtyp 3 (lockerwüchsige, artenreiche Futterwiesen) durchschnittlich fast doppelt so hoch wie in Strukturtyp 2 (dichtwüchsige Futterwiesen; 1987 60%, 1988 58%) ist und 7-10 mal so hoch wie in Strukturtyp 1 (dichtwüchsige, artenarme Futterwiesen; 13%, 10%). Diese Unterschiede der Nutzungsintensität sind zum Großteil mit dem Nahrungsangebot zu erklären.

Weitere Faktoren, die hier nicht näher betrachtet werden sollen, sind die Dichte der zur Verfügung stehenden Jagdwarten sowie die Mahdtermine des Grünlandes (LABHARDT 1988, OPPERMAN 1992b).

Das starke Abfallen der Nutzungsintensität von Strukturtyp 1 (10-13% im Vergleich zu Typ 3) ist damit zu erklären, daß eine gewisse Mindest-Nahrungsdichte im Umkreis eines Nestortes gegeben sein muß. Braunkehlchen integrieren das Nahrungsangebot über die Fläche und nutzen es nur, wenn "es sich lohnt", d.h. wenn sie in relativ kurzer Zeit (Fütterungsintervalle) genügend Nahrung sammeln können. Andernfalls ist der Aufwand zum Beuteerwerb im Vergleich zum zu erzielenden Jagderfolg zu groß, um Bruten erfolgreich großzuziehen (optimal foraging strategy, vgl. ANDERSSON 1981). Eine hohe Dichte geeigneter Jagdwarten und späte Mähtermine können ein zu geringes Nahrungsangebot nicht kompensieren. So stellt also eine Landschaft mit verschiedenen Wiesentypen für das Braunkehlchen ein Mosaik aus Flächen verschiedenen Nahrungspotentials und damit entsprechend guter, weniger guter oder unzureichender Habitateignung dar.

**Tab. 1:** Vegetationskundliche Charakterisierung der Strukturtypen 1-3 (n= Zahl der zugrundeliegenden Vegetationsaufnahmen) und der ihnen zugeordneten, genauer untersuchten Probeflächen. Die am 9.6.1988 stehende Biomasse wurde in Probequadraten (je 5 m<sup>2</sup>) geerntet und getrocknet. Die Zeigerwerte wurden nach ELLENBERG (1979) berechnet. Die Artenzahlen beziehen sich auf die bei den Vegetationsaufnahmen von 25 m<sup>2</sup> Größe festgestellten Arten Höherer Pflanzen und blühender Blumen (Dikotyledonen mit auffälligen Perianthblättern).

Strukturtyp (n) Probefläche	Vegetationsparameter Strukturelle Charakterisierung Vegetationstyp	Biomasse 9.6.88 [dtTS/ha]	Zeigerwert Stickstoff	Artenzahlen Median (Spanne)	
				H. Pflanzen	Blü. Blumen
Str3 (9) Mm 8	lockerwüchsige, artenreiche Futterwiesen Bachkratzdistelwiese	30,0	4,9	39 (28-55) 55	13 (10-16) 15
Str2 (17) Mm 9	dichtwüchsige Futterwiesen Kohldistel-Glatthaferwiese	49,9	5,9	27 (21-40) 28	7 (4-12) 7
Str1 (8) Mm 13	dichtwüchsige, artenarme Futterwiesen artenarmes Saatgrünland	59,5	6,5	23 (12-35) 12	6 (1-8) 1



**Abb. 2:** Braunkehlchen und Nahrungsangebot von Futterwiesen im Gebiet Mittelmeß 1988. Die Probeflächen und die entsprechenden Strukturtypen sind in Tabelle 1 näher charakterisiert. Bei geringem Nahrungsangebot sind stark reduzierte Nutzungsintensitäten der Flächen festzustellen.

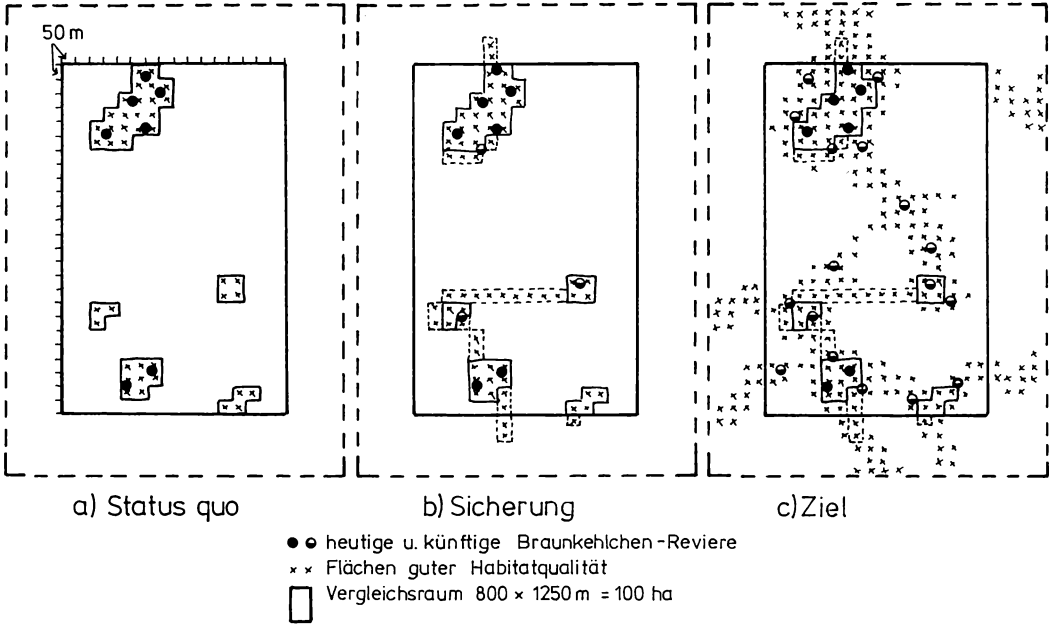
### 3.4 Naturschutzszenarien

Um nun von der wissenschaftlichen Betrachtung der Habitateignung zu praxisrelevanten Aussagen für den Naturschutz zu kommen, bedarf es der Formulierung der Zielvorgaben. Ein sehr bedeutsames Ziel des Naturschutzes ist die Erhaltung von Pflanzen- und Tierarten in langfristig überlebensfähigen Populationen. Es ist also nicht nur der Schutz einzelner Individuen oder Paare wichtig, sondern darüber hinausgehend die Erhaltung und Entwicklung von - in unserem Fall - Wiesenbrüterpopulationen, die in stande sind, Brut-Mißerfolge und Verluste auf dem Zugweg auszugleichen. Im Allgemeinen wird als Faustzahl eine Populationsgröße von mindestens 50 Paaren als überlebensfähige Population betrachtet. Bestandsanalysen im westlichen Bodenseegebiet zeigen, daß dort mehrere kleine, bis zu 10 Paare umfassende Populationen des Braunkehlchens innerhalb weniger Jahre ohne erkennbare Verschlechterungen der Habitatqualität erloschen sind (OPPERMANN 1988). Dagegen hält sich im Naturschutzgebiet Federsee eine weitgehend isolierte Population seit Mitte der 1970er-Jahre mit natürlichen Schwankungen auf einem Niveau von 50-80 Paaren (EINSTEIN 1988).

Da das Braunkehlchen sehr brutorttreu ist (SCHMIDT & HANTGE 1954, HORSTKOTTE 1962), ist eine Wiederbesiedelung nur möglich, wenn in anderen Gebieten ein Populationsdruck entsteht und flächige Verbindungsstrukturen vorhanden sind. So müssen im Umfeld von bestehenden Populationen Habitatverbesserungen so durchgeführt werden, daß die verbliebenen Populationen sich entsprechend vergrößern und wieder ausbreiten können.

Diese knapp zusammengefaßten Sachverhalte sollen mit Abbildung 3 in drei Naturschutzszenarien schematisch illustriert werden. Das Beispiel basiert auf konkreten Gegebenheiten, wurde jedoch für die vorliegende Arbeit abstrahiert. In Status quo (a) eines für heutige Verhältnisse relativ biotopreichen Landschaftsraumes weisen insgesamt 10% der Fläche gute Habitatqualität und ausreichendes Nahrungsangebot auf (40 von 400 Rasterfeldern à 50 x 50 m). In diesen Flächen kann sich bislang eine Population von 7 Braunkehlchenpaaren halten. Mit einer Biotopvernetzung werden die vorhandenen Biotopflächen gesichert, randlich ergänzt und zwischen den isolierten Biotopen werden Vernetzungsstrukturen aufgebaut (zusammen 5 ha bzw. 5% neue Biotopfläche). Dazu sind ganz erhebliche Anstrengungen vonnöten. Es zeigt sich jedoch, daß sich damit im günstigsten Fall drei weitere Paare ansiedeln können. Ein Fortbestand der nun 10 Paare umfassenden Population ist nicht gesichert.

In Abbildung 3(c) ist gegenüber (b) eine flächige Vernetzung zu erkennen, die hier weitere 30 ha oder 30% der Fläche einnimmt, jedoch darüberhinaus nicht an dem hier betrachteten Landschaftsausschnitt von 100 ha Größe endet, sondern sich über eine ganze Landschaft erstreckt. Im Beispiel (c) könnten sich im betrachteten Landschaftsausschnitt weitere 14 Paare ansiedeln und so die Population auf eine Größe von 24 Paaren wachsen lassen, - mit flächiger Verbindung zu benachbarten Populationen. Insgesamt weisen in Beispiel (c) 45% der Fläche ausreichende Habitatqualität für das Braunkehlchen auf.



**Abb. 3:** Habitatqualität und Braunkehlchen-Besiedelung in einem Landschaftsraum von 100 ha Größe (Kasten) und seinem Umfeld (gestrichelter Kasten). Heutige Biotopverbundplanungen erfolgen oftmals nach Schema b); zur langfristigen Populationserhaltung ist jedoch eine flächige Vernetzung analog zu Schema c) notwendig.

### 3.5 Schritte zur Grünland-Extensivierung

Vieles des hier am Beispiel des Braunkehlchens dargelegten gilt auch für andere Wiesenbrüter. Es hat sich gezeigt, daß die gut geeigneten Futterwiesen-Habitate zugleich eine große Vegetations- und Invertebratenvielfalt aufweisen (vgl. Tab. 1).

Somit kommt den Braunkehlchen, aber auch anderen Wiesenbrütern wie z.B. Grauammer (*Emberiza calandra*) und Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) eine wichtige Indikatorfunktion für den Zustand einer Landschaft zu. In vielfältigen, "intakten" Kulturlandschaften sind Wiesenbrüter in allen Lebensräumen von feucht bis trocken vertreten, es variieren jeweils nur Artenzusammensetzung und Siedlungsdichtewerte.

Im Hinblick auf Maßnahmen zur Stärkung von Wiesenbrüter-Populationen stellt sich die Frage nach konkreten Arbeitsschritten zur Umsetzung der Erkenntnisse. Sie seien im folgenden theseartig zusammengefaßt:

- 1.) Als primäre Maßnahme ist eine großflächige Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung durchzuführen. Hierbei ist zunächst die Düngung zu reduzieren und mit einsetzender Ausmagerung (und erst dann) muß zu späteren Mahdterminen übergegangen werden. Es soll jedoch durchaus ein buntes Mosaik verschiedener Bewirtschaftungsintensitäten bestehen bleiben, d.h. Ziel ist ein Mosaik aus lockerwüchsigen, 1-2-schürigen Wiesen [Futterertrag<sub>TS</sub>: 30-40 dt/(ha·a)] und 2-3-schürigen Wiesen [F<sub>TS</sub>: 50-90 dt/(ha·a)].

Dies erfordert ein flexibles Management. KAPFER (1988) beschreibt Schritte zur Renaturierung gedüngten Feuchtgrünlandes. Entscheidend ist, daß sich das Flächenverhältnis von extensiv zu intensiv genutzten Flächen nicht auf einem Niveau von z.B. 10:90% bewegt, da sich so - wie oben ausgeführt - Populationen nicht halten lassen; es muß sich vielmehr in einer Größenordnung von z.B. 50:50% bewegen. Das anzustrebende abgestufte System verschiedener Bewirtschaftungsintensitäten muß sich an den naturräumlich-standörtlichen Voraussetzungen und den landwirtschaftlichen Gegebenheiten orientieren.

- 2.) Ansatzpunkt für diese Maßnahmen sollte das Umfeld bestehender Populationen sein, sodaß sich hier ein Populationsdruck aufbauen kann. Die Maßnahmen sollten ganze Landschaftsräume von mehreren km<sup>2</sup> Größe umfassen, z.B. ganze Grünland-Niederungen.
- 3.) Die Indikatorfunktion von Wiesenbrütern sollte genutzt werden, um Zielvorstellungen für Landschaftsräume zu entwickeln und Maßnahmen zu überprüfen.

#### **4. Ausblick**

Aus der Erkenntnis, daß zur langfristigen Stärkung und zum Wiederaufbau von Wiesenbrüter-Populationen nur weitläufige, landschaftsübergreifende Maßnahmen erfolgversprechend sind, ergibt sich die Notwendigkeit einer engen Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft. Hierzu ist ein Instrumentarium zu entwickeln, wie den Landwirten die ökologische Flächenqualität so vergütet werden kann (z.B. mit Hilfe eines Prämiensystems), daß sie ein wirtschaftliches Eigeninteresse an ökologisch hochwertigen Flächen entwickeln (und nicht nur Auflagen einhalten). Zur Begutachtung der ökologischen Qualität landwirtschaftlich genutzter Flächen und zur Beratung des "flexiblen Managements" betreffend Düngung, Mahdtermin und Pflanzenschutz sollten auf Gemeinde- oder Gemeindeverbandsebene landwirtschaftlich fachkundige Ökologen tätig werden. Dies ist nicht nur im Sinne der Entwicklung einer vielfältigen Kulturlandschaft anzustreben, sondern auch im Hinblick auf eine Verbesserung des Ressourcenschutzes und des ökologischen Bewußtseins in den Gemeinden. So wie es in jeder Gemeinde Ortsbaumeister gibt, wären auch "Ortsökologiemeister" denkbar.

#### **Literatur**

- ANDERSSON, M., 1981: Central Place Foraging in the Whinchat, *Saxicola rubetra*. - Ecology 62: 538-544.
- BEZZEL, E. & K. STIEL, 1977: Zur Verbreitung und Ökologie des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) am deutschen Nordalpenrand. - Ardeola 21: 841-859.
- BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & H. SUKOPP, (Hrsg.) 1984: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. - Kilda-Verlag, Greven: 270 S.
- EINSTEIN, J., 1988: Zum Vorkommen des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) am Federsee. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 51: 125-127.
- ELLENBERG, H., 1979: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - Goltze-Verlag, Göttingen: 122 S.
- EPPLE, W., 1988: Das Braunkehlchen - Jahresvogel 1987 - im Brennpunkt der Extensivierungs-Debatte in der Landwirtschaft. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 51: 15-31.
- HORSTKOTTE, E., 1962: Beiträge zum Brutverhalten des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra* L.). - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld 16: 107-165.
- KAPFER, A., 1988: Renaturierung gedüngter Feuchtwiesen - eine erste Anleitung für die Praxis. - Naturschutzforum 1/2: 159-171.
- LABHARDT, A., 1988: Zum Bruterfolg des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*) in Abhängigkeit von der Grünlandbewirtschaftung in den Westschweizer Voralpen. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 51: 159-178.
- OPPERMANN, R., 1988: Bestandsituation und Bestandsdynamik des Braunkehlchens im Bodenseegebiet. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 51: 119-123.
- OPPERMANN, R., 1992a: Habitatpräferenzen verschiedener Vogelarten für Strukturtypen des Grünlandes. - Naturschutzforum 5/6: 257-295.
- OPPERMANN, R., 1992b: Das Ressourcenangebot verschiedener Grünlandgesellschaften und dessen Nutzung durch Brutvögel. - Phytocoenologia 21: 15-89.
- SCHMIDT, K. & E. HANTGE, 1954: Studien an einer farbig beringten Population des Braunkehlchens (*Saxicola rubetra*). - J. Orn. 95: 130-173.

#### **Adresse**

Dr. Rainer Oppermann, Terlaner Str. 29, D-W-7800 Freiburg i. Br.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: [22\\_1993](#)

Autor(en)/Author(s): Oppermann Rainer

Artikel/Article: [Nahrungspotentiale einer Landschaft für Wiesenbrüter und Konsequenzen für die Grünland-Extensivierung 221-227](#)