

**Entwicklung eines statistischen Habitategnungsmodells zur  
räumlichen Vorhersage der Vorkommenswahrscheinlichkeit des  
Wachtelkönigs (*Crex crex L.*) im Nationalpark Unteres Odertal**

Ein landschaftsökologischer Beitrag zum Schutz einer gefährdeten Vogelart

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades

der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultäten

der Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt von

Peter Just

aus Landau in der Pfalz

Göttingen 2005

D 7:

Referent: Prof. Dr. G. Gerold

Korreferent: Prof. Dr. M. Mühlberg

Tag der mündlichen Prüfung: 25.01.2006

# **EcoRegio**

herausgegeben von  
Prof. Dr. Gerhard Gerold  
Geographisches Institut  
der Universität Göttingen

Band 16

**Peter Just**

**Entwicklung eines statistischen Habitat-  
eignungsmodells zur räumlichen Vorhersage  
der Vorkommenswahrscheinlichkeit  
des Wachtelkönigs (*Crex crex* L.)  
im Nationalpark Unteres Odertal**

Ein landschaftsökologischer Beitrag zum Schutz  
einer gefährdeten Vogelart

D 7 (Diss. Universität Göttingen)

Shaker Verlag  
Aachen 2006

**Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Zugl.: Göttingen, Univ., Diss., 2006

Copyright Shaker Verlag 2006

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN-10: 3-8322-5153-7

ISBN-13: 978-3-8322-5153-6

ISSN 1612-5894

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • eMail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

# Gliederung

Abkürzungs- und Akronymverzeichnis .....	7
<b>1. Einleitung.....</b>	<b>9</b>
1.1. Problemstellung.....	9
1.2. Hypothesen und Ziele der Arbeit .....	10
1.3. Modelle in der Ökologie .....	10
1.4. Der Wachtelkönig als Zielart.....	11
1.5. Prozessschutz.....	14
1.6. Statistische Habitatmodelle.....	15
1.7. Die Biologie der Art: Der Wachtelkönig ( <i>Crex crex L.</i> ).....	19
1.7.1. Verbreitungs- und Brutgebiet.....	19
1.7.2. Jahreszyklus, Partnerschaftssystem und Brutbiologie .....	21
1.7.3. Nahrung .....	23
1.7.4. Habitat .....	24
<b>2. Das Untersuchungsgebiet .....</b>	<b>26</b>
2.1. Lage.....	26
2.2. Das Flusseinzugsgebiet der Oder und seine naturräumliche Gliederung.....	28
2.3. Klima.....	28
2.4. Geologische und geomorphologische Situation .....	30
2.5. Böden.....	31
2.6. Die Geschichte der Landnutzung und ihre Auswirkungen auf die natürliche Vegetation.....	33
2.7. Der Nationalpark Unteres Odertal.....	38
<b>3. Material und Methoden .....</b>	<b>39</b>
3.1. Ornithologische Datengrundlagen.....	39
3.1.1. Kartierung der Rufplätze.....	39
3.1.2. Telemetry der Wachtelkönige .....	39

3.2.	<b>Digitale räumliche Datengrundlagen</b> .....	39
3.2.1.	Vegetationsaufnahmen und -kartierung .....	40
3.2.2.	Digitale Bodenkarten .....	40
3.3.	Vegetationsstrukturkartierung.....	40
3.4.	Erfassung der Landnutzung .....	43
3.5.	Variablenauswahl .....	44
3.6.	<b>Logistische Regression als Methode in der Habitatmodellierung</b> .....	45
3.6.1.	Multivariate Modellbildung .....	47
3.6.2.	Maße zur Beurteilung der Kalibrierungs- und Diskriminierungseigenschaften der Modelle.....	48
3.6.3.	Räumliche und zeitliche Übertragung der Modellprognosen (Modellvalidierung) .....	52
3.7.	Methode der GIS-Analyse.....	54
4.	<b>Ergebnisse</b> .....	56
4.1.	<b>Univariate logistische Regressionsmodelle</b> .....	56
4.1.1.	Aufnahmezeitpunkt Mitte Mai .....	56
4.1.1.1.	Test auf Kollinearität der unabhängigen Variablen .....	61
4.1.1.2.	Univariate logistische Regressionsmodelle standardisierter abhängiger Variablen .....	62
4.1.2.	Aufnahmezeitpunkt Mitte Juni.....	64
4.1.2.1.	Test auf Kollinearität der unabhängigen Variablen .....	69
4.1.2.2.	Univariate logistische Regressionsmodelle standardisierter unabhängiger Variablen.....	70
4.2.	<b>Multivariate logistische Regressionsmodelle</b> .....	73
4.2.1.	Vergleich der Kalibrierungs- und Diskriminierungsgütemaße .....	73
4.2.1.1.	Aufnahmezeitpunkt Mitte Mai .....	73
4.2.1.2.	Aufnahmezeitpunkt Mitte Juni .....	76
4.3.	Darstellung der Vorkommenswahrscheinlichkeiten in Habitataignungskarten .....	78
4.4.	Modellvalidierung .....	79
4.5.	Modellauswahl.....	84
4.5.1.	Auswahl eines multivariaten Modells für Mitte Mai .....	84
4.5.2.	Auswahl des multivariaten Modells für Mitte Juni.....	86
4.6.	Anwendung der multivariaten Modelle im Landnutzungsszenario .....	88

4.6.1.	Einbezug der kategorial skalierten Variable Landnutzung in das Regressionsmodell für den Aufnahmezeitpunkt Mitte Mai .....	89
4.6.2.	Einbezug der kategorial skalierten Variable Landnutzung in das Regressionsmodell für den Aufnahmezeitpunkt Mitte Juni.....	91
4.7.	Ergebnisse der GIS-Analyse .....	94
4.8.	Vergleich der Ergebnisse multivariater Regressions- und Pufferanalysen .....	101
<b>5.</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>105</b>
5.1.	Regressionsanalysen .....	105
5.1.1.	Variablenselektion und grundsätzliche ökologische Bedeutung der Variablen hinsichtlich der Habitatwahl von Wachtelkönigen .....	105
5.1.2.	Ökologische Interpretation des Einflusses einzelner Variablen Mitte Mai.....	109
5.1.3.	Ökologische Interpretation des Einflusses einzelner Variablen Mitte Juni.....	111
5.1.4.	Multivariate Modellbildung .....	113
5.2.	Charakterisierung der Optimalhabitate des Wachtelkönigs im Nationalpark Unteres Odertal.....	117
5.2.1.	Aufnahmezeitpunkt Mitte Mai .....	117
5.2.2.	Aufnahmezeitpunkt Mitte Juni.....	119
5.3.	Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit bisherigen Ergebnissen zur Habitatwahl des Wachtelkönigs .....	120
5.3.1.	Aufnahmezeitpunkt Mitte Mai .....	120
5.3.2.	Aufnahmezeitpunkt Mitte Juni.....	122
5.4.	Anwendung der Modelle im Nutzungsszenario der beabsichtigten Landnutzungsänderungen .....	124
5.4.1.	Aufnahmezeitpunkt Mitte Mai .....	124
5.4.2.	Aufnahmezeitpunkt Mitte Juni.....	125
5.5.	GIS – Analyse .....	126
5.6.	Vergleich der Ergebnisse zwischen Regressions- und GIS–Analysen.....	129
5.6.1.	Aufnahmezeitpunkt Mitte Mai .....	129
5.6.2.	Aufnahmezeitpunkt Mitte Juni.....	130
5.7.	Vorschläge zur Optimierung des Schutzes von Wachtelkönighabitaten im Nationalpark Unteres Odertal.....	131

<b>6. Zusammenfassung, Fazit und Ausblick .....</b>	<b>136</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>142</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>146</b>
<b>Literatur .....</b>	<b>148</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>162</b>