

Verhaltensbiologische und ökologische Untersuchungen  
zu Habitatpräferenzen des Kranichs *Grus grus* im Land Brandenburg  
sowie  
mathematisch-kybernetische Habitatmodelle zur Bewertung von  
Landschaftsräumen während seiner Reproduktions- und Rastzeit.

D i s s e r t a t i o n  
Humboldt-Universität Berlin

von

Diplom-Biologin Bettina Wilkening  
geboren am 30. Mai 1967 in Bremen

Gutachter

PD Dr. habil. Rolf Schneider  
Prof. Dr. Hartwig Prange  
Prof. Dr. Hans-Heiner Bergmann

Tag der mündlichen Prüfung

12. Februar 2003

## Einleitung

### Vorbemerkungen

Diese Arbeit widmet sich dem „Vogel, der so groß ist wie ein Mensch“ (BERG 1939). Der eindrucksvolle Vogel fand und findet bei vielerlei Menschen Beachtung und zieht auch die Verfasserin immer wieder in seinen Bann, insbesondere bei Beobachtungen im stillen, frühen Dämmerlicht, wenn die Kraniche zu den ersten gehören, die laut trompetend den Tag begrüßen. Ihre kraftvolle Stimme ging lautmalerisch in den wissenschaftlichen Gattungsnamen GRUS ein, bezogen auf das lateinische CONGRUERE (= übereinstimmen) möglicherweise nach seinen synchronisierten Duetttrufen (MEWES et al. 1999), und findet sich im spanischen GRULLA wie im litauischen GERVIS. Der indogermanische Wortstamm GER bedeutet HEISERSCHREIEN und ist etymologisch mit KRACHEN verwandt. Das deutsche Wort KRANICH nimmt vom althochdeutschen CHRANUK wie KRÄHEN (BROCKHAUS-WAHRIG1982) gleichermaßen Bezug auf die Stimme.

HACHFELD (1989), V. TREUENFELS (1989) und MEWES et al. (1999) geben umfassende Einblicke in die Bedeutung des Kranichs in Kulturgeschichte, Mythologie und Dichtung. Im europäischen Raum symbolisierte der Kranich Klugheit, Vernunft, treue Pflichterfüllung und zuverlässige Wachsamkeit. In Südafrika wurde der Kranich gar als Feldhüter angesehen. Er maß anderen Vögeln das Futter zu, damit den Menschen genügend verbliebe. Davon werden die Bevollmächtigten des Preußen-Königs Friedrich Wilhelm I. (1713 - 1740) einen anderen Eindruck gehabt haben. Sie befahlen die Jagd auf Kraniche, denen sie erhebliche Schädigungen der Saatflächen anlasteten. Mit den Interaktionen zwischen Kranichrast und Feldfruchtanbau ist schon ein Konfliktpotenzial angesprochen, das in der vorliegenden Arbeit behandelt werden wird.

Die mitteleuropäischen Kulturlandschaften und ihr biotisches Inventar sind im Ergebnis jahrtausendelanger massiver Einflussnahme durch den Menschen entstanden (HEIDT & PLACHTER 1996), so auch die neu angelegten Saatfelder im Preußen des 18. Jahrhunderts, die der Kranich schnell zu nutzen wusste. Er hat sich bis heute an die großflächige Agrarwirtschaft angepasst und profitiert davon. Die Plastizität seiner Habitatwahl und die Gewöhnung an menschliche Aktivitäten drückt sich auch bei der Annahme von Brutplätzen immer näher an menschlichen Siedlungen aus. Dieses Phänomen wird bei der Entwicklung der brandenburgischen Brutpopulation analysiert.

Gegensätze zwischen einem Naturschutz mit der fundamentalem Forderung nach „unberührter Natur“ einerseits und einer ausschließlich am Ertrag orientierten Landnutzung andererseits können, wie NOWALD (1994, 1996a, 1996b) zeigt, anhand wissenschaftlich ausgewerteter Beobachtungen des Kranichverhaltens aufgearbeitet und verdeutlicht werden. Der Kranich vertritt in seinem sich saisonal verändernden Anspruchsprofil komplexe Landschaftsmuster. Um die Eigenart einer Landschaft mit ihrer regionaltypischen Pflanzen und Tierwelt zu erhalten, ist in den Schutzbemühungen die Konzentration auf einige repräsentative, populäre Tierarten sinnvoll (SCHNEIDER 1998). So ist der Kranich gegenwärtig zu einer wichtigen Zielart des integrierten Naturschutzes geworden, der gleichermaßen die Interessen von Naturschutz und Landnutzern zu berücksichtigen sucht.

## **Problemstellung und Zielsetzung**

Schon bei der ersten Beschäftigung mit dem Thema „Habitatpräferenzen des Kranichs im Land Brandenburg“ wurde deutlich, dass sich im letzten Viertel des 20. Jahrhunderts die Habitatwahl der Kraniche verändert hat. Der ursprünglich in unseren Breiten als Waldbrüter bekannte Kranich erschließt sich nach den Erkenntnissen verschiedener BeobachterInnen ein neues Territorium, indem er zunehmend Reviere in der freien Feldflur einnimmt. Dieser Trend lenkt die Aufmerksamkeit auf die Bedeutung der Offenlandschaft für den Kranich, und es gilt, die Zusammenhänge genauer zu untersuchen.

So beginnt die Arbeit mit einer Erhebung der Kranich-Brutpopulation im Land Brandenburg, in der ab Anfang der 1970er Jahre ihre Verteilung auf die Habitattypen Wald, Feldflur und Gewässerränder analysiert wird. Wie wirkt sich der steigende Populationsdruck aus? Welche Ursachen und Voraussetzungen hat die sich ausweitende Besiedlung der freien Feldflur?

In der Uckermark, die den Kranichen offensichtlich recht gute Lebensbedingungen bietet, was sich schon in der brandenburgweiten höchsten Siedlungsdichte der Brutpaare ausdrückt, wird dann die Situation für rastende und übersommernde Kraniche betrachtet. Hier dominieren landwirtschaftliche Flächen (63 %), der Anteil an Siedlungs- und Verkehrsflächen (11 %) sowie die Bevölkerungsdichte (49 Personen / km<sup>2</sup>) sind gegenüber dem brandenburgweiten Mittel gering (LANDESAMT FÜR DATENVERARBEITUNG UND STATISTIK 1995a & 1995b).

In einem landwirtschaftlich genutzten Untersuchungsraum wurden vier, aufgrund ihrer kulturlandschaftlichen Voraussetzungen verschiedenartige, Untersuchungsgebiete ausgewählt. Diese boten die Möglichkeit, die Wirkung von Habitatstruktur und Nahrungsangebot auf die Verteilung der Kraniche im Raum zu analysieren. Das Nahrungsangebot im Jahresverlauf wird anhand der für den Kranich relevanten Flächen chronologisch dargestellt und stichprobenweise quantifiziert.

Mit ethologischen Beobachtungen an nahrungssuchenden Kranichtrupps werden die Untersuchungen zu den proximalen Faktoren der Habitatwahl mit folgenden Fragestellungen abgerundet: Wie reagieren die Kraniche in ihrem Verhalten beim Nahrungserwerb auf die unterschiedlichen Feldfrüchte und ihre Bearbeitungszustände? Wie beeinflusst das Nahrungsangebot das Aktivitätsspektrum der Kraniche im Tagesverlauf und im Jahresgang?

Das vielschichtige Bild über die Lebensweise des Kranichs in der Feldflur und die kulturlandschaftlichen Bedingungen, die seine Habitatwahl beeinflussen, geht schließlich in die Entwicklung von Modellen ein, in denen die Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung für den praktischen Naturschutz greifbar gemacht werden. Die eingesetzte Fuzzy-Technologie verarbeitet auch Übergangsbereiche und Schwellwerte, womit die Realität ökologischer Beziehungen reflektiert wird. Dabei werden sensible Bereiche innerhalb der Brutreviere und Rasträume des Kranichs erkannt. Effektive Maßnahmen zur Verbesserung seiner Lebensraumqualität können benannt werden. Die flächenscharfe Bewertung des Potenzials einer Landschaft für den Kranich ermöglicht eine fundierte Moderation der Interessen von Naturschutz und landwirtschaftlicher Nutzung.

## Zusammenfassung

### **Veränderte Habitatwahl des Kranichs**

Ausgehend von der Beobachtung, dass die Kranichpopulation im Land Brandenburg von ihrem Tiefpunkt mit nur 60 Brutpaaren in den 1950er Jahren auf über 1100 Paare (2001) enorm angewachsen war und gleichzeitig eine veränderte Habitatwahl zeigte, wurde eine detaillierte Studie zu den Habitatpräferenzen des Kranichs notwendig.

Bis zu einem gewissen Grad kompensierte der Kranich die Verluste an naturnahen Bruthabitaten durch anthropogene Eingriffe mit einer verstärkten Anpassung an die offene Kulturlandschaft, die sich in der Besiedlung kleiner, manchmal unter einem Hektar großer Feuchtgebiete in der Agrarlandschaft ausdrückte (WILKENING 2002). Der Anteil an Brutrevieren in der freien Feldflur hatte von 4 % in den 1970er Jahren auf 22 % in den 1990er Jahren zugenommen.

Im Landkreis Uckermark erreichte der Kranich 1996 mit 0.84 Bp / 10 km<sup>2</sup> die brandenburgweit höchste Siedlungsdichte. Deshalb wurden hier in einem überwiegend agrar genutzten Untersuchungsraum im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin umfassende Studien zur Habitatwahl des Kranichs durchgeführt.

### **Anbauchronologie und Habitatnutzung**

Die Verteilung der Kraniche auf kulturlandschaftlich verschiedenartige Untersuchungsgebiete differierte saisonal nach ihren Habitatansprüchen. Die unterscheiden sich bei rastenden, übersommernden und brütenden Kranichen und in Abhängigkeit vom Nahrungsangebot.

Auf der Grundlage von schlagbezogenen und termingenauen Daten zu sämtlichen landwirtschaftlichen Arbeitsgängen wurde eine „Anbau- und Bearbeitungschronologie“ erstellt, die die für den Kranich geeigneten Nahrungsflächen tagtäglich über die Rastperioden aufsummiert.

Den Kranichen wird während der Frühjahrsrast im Vergleich zum Herbst nur auf der Hälfte bis drei Vierteln der Fläche geeignete Nahrung geboten, was auf die enge Bewirtschaftungsfolge zurückzuführen war.

Ergänzt wurden diese Erhebungen durch Analysen zur Zugänglichkeit pflanzlicher wie tierischer Nahrung auf exemplarischen Flächen mit einer Berechnung der Energiemenge, die ebenfalls für das Frühjahr deutlich geringer als im Herbst ausfiel.

### **Verhalten beim Nahrungserwerb auf unterschiedlichen Flächen und im zeitlichen Verlauf**

Das Nahrungsangebot und der saisonal unterschiedliche Nährstoffbedarf der Kraniche wirkten sich auf ihr Aktivitätsspektrum im Tagesverlauf und Jahresgang aus, wie gesammelte Verhaltensbeobachtungen auf Nahrungsflächen mit verschiedenen Fruchtarten zeigten.

Sobald die Nahrungsaufnahme wenig effizient und/oder der Nahrungsbedarf sehr hoch waren, stieg der Anteil der Nahrungssuche zu Lasten des Komfort- und Sozialverhaltens. Der Zeitanteil des Nahrungserwerbes - zusammengesetzt aus suchendem Gehen und pickender oder stochernder Nahrungsaufnahme - am gesamten Zeitbudget war im Frühjahr höher, da die geringere Nahrungsverfügbarkeit eine längere Suchdauer erforderte. Noch länger dauerte die Nahrungssuche im Sommer, wenn die Kraniche verstärkt tierische Kost aufnahmen, die unregelmäßiger und flächenbezogen mit geringerem Energiegehalt als Saat / Ernterückstände verteilt war.

### **Habitatmodellierung zur Bewertung des Untersuchungsraumes als Lebensraum für den Kranich**

Um die Komplexität im Wechselspiel von Habitatansprüchen des Kranichs und dem Habitatangebot abzubilden, wurden Kriterien für seine dauerhafte Überlebensfähigkeit aus den Beobachtungen im Untersuchungsraum und aus Literaturangaben abgeleitet und in eine mathematisch-kybernetische Habitatmodellierung überführt. In einem hierarchisch aufgebauten System wurden die Faktoren der Habitatwahl des Kranichs gegliedert und mit Hilfe eines differenzierten Regelwerks verarbeitet. Darin wurden auch die unterschiedlichen Aktionsradien von Kranichfamilien sowie rastenden Trupps und parallel die dynamischen kulturlandschaftlichen Bedingungen berücksichtigt.

Die dabei eingesetzte Fuzzy-Technologie berechnete aus unscharfen Inputs, wie sie dem Wissen um ökologische Zusammenhänge zu eigen sind, scharfe Outputs. Solch quantifizierbare und damit objektiv handhabbare Ergebnisse werden z.B. in der Landschaftsplanung, bei der Planung von Naturschutzmaßnahmen oder in der praxisnahen Diskussion mit Landwirten um artenschutzgerechte Verfahrensweisen benötigt.

Als Eingangsdaten für die Fuzzy-Systeme wurden messbare Landschaftsparameter verwendet, die über das geografische Informationssystem aus der Biotoptypenkartierung und der landwirtschaftlichen Schlagkartierung verfügbar waren.

Das Resultat war eine flächenscharfe Bewertung des Landschaftspotenzials für den Kranich. Nur 6 % des Untersuchungsraum waren als Brutrevier für Kranichfamilien mit Juvenilen im Alter bis zu zwei Wochen gut bis sehr gut geeignet. Sobald aber mit älteren Jungvögeln eine höhere Mobilität erreicht wurde, erweiterte sich dieser Anteil auf ein Drittel, da dann die Nahrungsverfügbarkeit deutlich zunahm. Das sehr hohe Störpotenzial in den meisten Bereichen des Untersuchungsraumes gefährdete die Sicherheit von Gelege und Jungvögeln.

Im Rastraum stuften die Modellierungsergebnisse im Frühjahr 90 % der Flächen als sehr schlecht ein. Zur Herbstzeit boten wenigstens 20 % als mittel bis sehr gut bewertete Flächen ausreichende Möglichkeiten zur Übernachtung und zur Nahrungsaufnahme, wobei es sich immer um Flächen handelte, die am weitesten von Verkehrswegen entfernt lagen.

Beobachtungen zeigten, dass sich die Kraniche vorrangig in den als gut bis sehr gut bewerteten Flächen mit einem geringen bis sehr geringen Störpotenzial konzentrierten. Dabei wurde ein Gebiet bevorzugt, das weiträumige Flächen mit einer sehr hohen Nahrungsverfügbarkeit umfasste und einen geeigneten Schlafplatz in unmittelbarer Nähe aufwies.

## Schlussfolgerungen

### **Eine hohe Siedlungsdichte gewährleistet nicht einen hohen Reproduktionserfolg**

Eine entsprechende Ausstattung und Anzahl von Brutplätzen vorausgesetzt, erlaubt eine stark anthropogen beeinflusste Landschaft einem scheuen, jedoch anpassungsfähigen Vogel eine hohe Siedlungsdichte.

Es wird postuliert, dass der regional wie überregional steigende Populationsdruck und die hohe Plastizität, die Kraniche in ihrer Habitatwahl demonstrieren, diese Entwicklung langfristig befördert.

Eine erfolgreiche Fortpflanzung kann aber durch ein hohes Störpotenzial und die geringe Nahrungsverfügbarkeit in der ersten Zeit nach dem Schlupf der Jungvögel eingeschränkt werden.

Der in einem Experiment mit Kunstnestern festgestellte hohe Prädatorendruck legt nahe, dass beunruhigende Störungen, verursacht durch Infrastruktur, landwirtschaftliche oder jagdliche Aktivitäten, die oft zu einer zeitweiligen Flucht der Altvögel führen, das Reproduktionsergebnis erheblich mindern können.

Die zunehmende Bedeutung der Offenlandschaft als Siedlungsraum für Brutpaare sollte auch in Zukunft genau beobachtet werden. Interessante Ergebnisse lassen vergleichende Untersuchungen zu Fortpflanzung und Jungenaufzucht in verschiedenen Habitaten erwarten. Methodische Voraussetzungen sind individuell gekennzeichnete Kraniche (Beringung, Telemetrie) und eine ausreichende Stichprobengröße.

### **Das Landschaftspotenzial kann gesteigert werden**

Die moderne Landwirtschaft mit großen, nahrungsreichen Schlägen bietet reichhaltige Nahrungsflächen. Allerdings zeigen die Ergebnisse der Anbauchronologie wie der Habitatmodellierung für das Frühjahr deutlich schlechtere Bedingungen als im Herbst.

Aufgrund des geringeren Nahrungsangebotes verschlechtert sich dabei nicht nur die Energiebilanz der Kraniche. Auch durch den zunehmenden Zeitanteil für den Nahrungserwerb zu Lasten des Sozial- und Komfortverhaltens, verringert sich ihre Kondition.

Das Landschaftspotenzial eines Gebietes als Rastraum würde sich durch eine Verzögerung des Stoppelumbruchs erheblich steigern. Dabei ist zu beachten, dass Nahrungsflächen nur in Kombination mit einem erreichbaren und sicheren Schlafplatz zweckmäßig sind.

### **Die Habitatmodellierung als naturschutzfachlich begründete Basis für die Zusammenarbeit von Landnutzern und Naturschützern**

Natur- und Artenschutz kann und muss in enger Zusammenarbeit mit den landwirtschaftlichen Landnutzern realisiert werden. Die Habitatmodellierung bietet dafür eine Diskussionsplattform, denn vorgeschlagene Maßnahmen zum Erhalt und zur Verbesserung der Lebensraumqualität können anhand von Szenarien beurteilt werden.

Um einen Einsatz der Habitatmodellierung bei der Landschaftsplanung und in den entsprechenden Behörden zu ermöglichen, muss eine benutzer-freundliche Handhabung des Modellierungsprozesses entwickelt werden.