

# Kreuzkröten im Landwirtschaftsgebiet

Manuel Frei | Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL | in Zusammenarbeit mit der Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

**Die Kreuzkröte ist in der Schweiz stark gefährdet. Im Kanton Aargau lebt die Art überwiegend in Kiesgruben. Doch sie kommt auch im Landwirtschaftsgebiet vor. Nach einer ersten Studie zur Raumnutzung mittels Telemetrie wurde nun mit Hilfe genetischer Analysen untersucht, wie die Kreuzkrötenvorkommen im Landwirtschaftsland miteinander vernetzt sind. Auch der Einfluss von Landnutzungsarten auf die Wanderung der Kreuzkröten wurde ermittelt. Die Resultate stimmen zuversichtlich.**



Foto: Manuel Frei



Foto: Manuel Frei

*Dieses Kreuzkrötenmännchen stammt aus der Kiesgrube bei Holziken.*

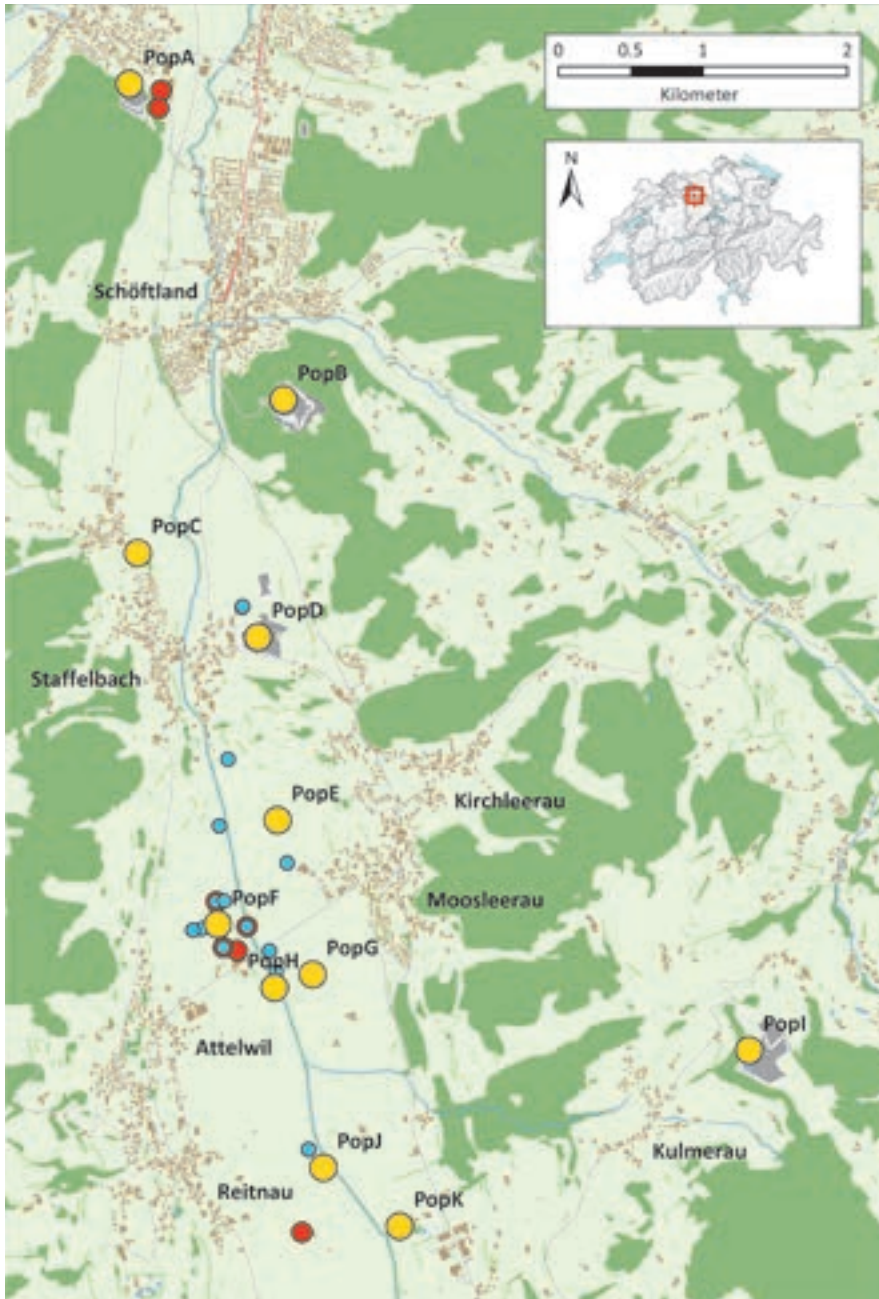
Die Kreuzkröte nutzt für die Fortpflanzung möglichst seichte Gewässer, die im Winterhalbjahr meist trocken fallen. Früher schufen Tieflandflüsse in den Auen derartige Gewässer immer wieder neu. Nachdem dieser dynamische Lebensraum infolge Flusskorrekturen verschwand, fand die Kreuzkröte in Kiesgruben einen Ersatzlebensraum. Durch die Intensivierung des Kiesabbaus oder die endgültige Rekultivierung von Kiesgruben geraten aber auch diese Lebensräume zunehmend unter Druck. Verschiedene Beobachtungen deuten jedoch darauf hin, dass die Kreuzkröte auch im Landwirtschaftsgebiet vorkommt. Es ist allerdings kaum bekannt, ob und wie die Kreuzkröte in diesem Umfeld überleben kann.

## **Laichgewässer als ökologische Fallen?**

Obwohl Kreuzkröten regelmässig in Ackerflächen angetroffen werden, war bisher unklar, wie sie diesen Lebensraum nutzen und ob sie sich hier erfolgreich fortpflanzen können. Dieses Wissen ist jedoch essenziell, um Fördermassnahmen in landwirtschaftlich genutzten Flächen (beispielsweise im Rahmen des ökologischen Leistungsnachweises) zielgerichtet umzusetzen. Würden sich beispielsweise Kreuzkröten in neu angelegten Gewässern zur Paarung und Laichablage einfinden, die Jungtiere aber nicht überleben, so wären im Ackerbaugebiet neu angelegte Laichgewässer ökologische Fallen.

Aufgrund dieser Wissenslücken liess die Sektion Natur und Landschaft im Jahr 2013 eine Telemetriestudie durchführen. Dazu wurden Kreuzkrötenmännchen mit Sendern ausgerüstet, um ihre Aufenthaltsorte zu bestimmen. Diese Telemetriestudie konnte

## Untersuchungsgebiet im oberen Suhrental



*Gelbe Punkte: Zentren der unterschiedenen Vorkommen (PopA bis PopK)  
 Rote Punkte: die im Rahmen des Amphibienmonitorings Aargau  
 regelmässig besuchten Gewässer  
 Blaue Punkte: Standorte der genetischen Beprobungen  
 Die gelben Punkte überdecken die roten und blauen zur besseren Sichtbarkeit.*

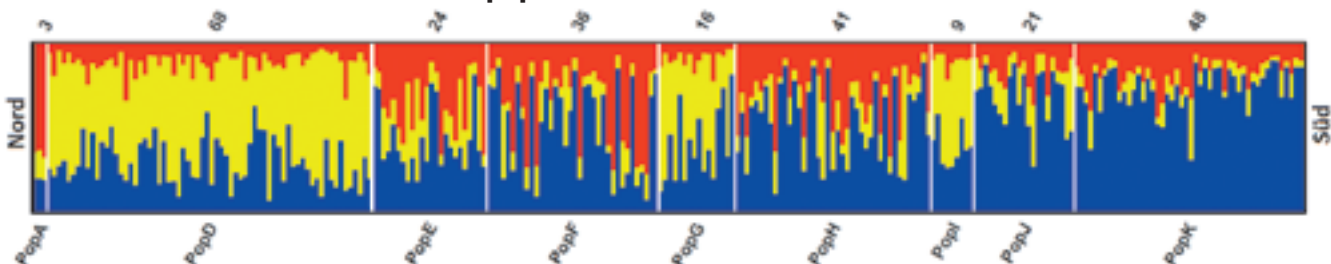
*Quelle: Kartengrundlage Swisstopo*

aufzeigen, dass sich die Kreuzkröten im oberen Suhrental ganzjährig im Landwirtschaftsgebiet aufhalten und dieses nicht nur durchqueren (UMWELT AARGAU Nr.65, August 2014, Seite 53). Die vorliegende Studie untersuchte nun anhand genetischer Informationen, wie gut die Vorkommen im Untersuchungsgebiet vernetzt sind und ob es unabhängige Teilpopulationen gibt. Ausserdem wurden Wanderungsraten zwischen den Kreuzkrötenvorkommen bestimmt, der Einfluss von Landschaftselementen und Landnutzungsarten auf das Wanderungsverhalten ermittelt sowie untersucht, welche Vorkommen als Quellen für eine weitere Besiedlung dienen. Dazu wurden bei 266 erwachsenen Kreuzkröten Mundabstriche genommen, um den genetischen Fingerabdruck zu bestimmen. Die Beprobung erfolgte parallel zur Telemetriestudie im Frühling und Sommer 2013. Als Untersuchungsgebiet diente ebenfalls das obere Suhrental in den Kantonen Aargau und Luzern. Die bekannten Laichgewässer der Kreuzkröte wurden aufgrund der räumlichen Distanz zueinander und potenzieller Barrieren für wandernde Individuen in elf verschiedene Vorkommen zusammengefasst (Population A bis K).

### Kein Vorkommen ist genetisch isoliert

Um die genetische Struktur der Kreuzkrötenvorkommen zu untersuchen, wurden die Individuen anhand ihrer genetischen Ähnlichkeit gruppiert. Dabei zeigte sich, dass keines der elf Vorkommen klar einer der drei gefundenen genetischen Gruppen zugeordnet werden kann. Vielmehr sind die meisten Vorkommen genetisch heterogen, was auf eine gute Durchmischung hin-

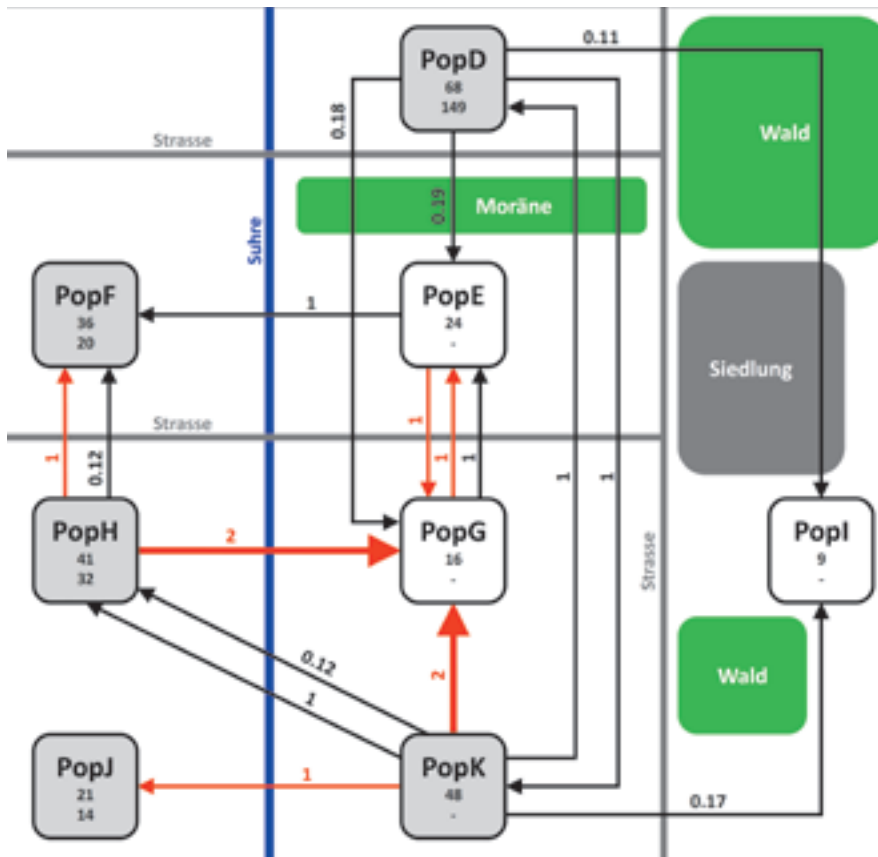
## Genetische Struktur der Kreuzkrötenpopulation im Suhrental



*Jeder vertikale Balken repräsentiert ein Individuum und die Farbanteile zeigen die Wahrscheinlichkeit, mit der dieses Individuum zu einer von drei genetischen Gruppen zugeordnet wurde. Die weissen Balken trennen die Vorkommen, angeordnet von Nord (PopA) nach Süd (PopK). Oberhalb der Grafik ist die Anzahl beprobter Individuen pro Vorkommen angegeben.*



## Wanderungsverhalten der untersuchten Kreuzkröten



Schematische Darstellung der Wanderung zwischen den Vorkommen sowie der Landschaftselemente, die als potenzielle Barrieren wirken. Effektiv beobachtete Wanderungen sind mit roten Pfeilen eingezeichnet, indirekt ermittelte Wanderungsereignisse mit schwarzen Pfeilen. Die Zahlen bezeichnen die Anzahl gewanderter Individuen bzw. die Wahrscheinlichkeit, mit welcher Individuen von einem Vorkommen in ein anderes gewandert sind. Quellvorkommen sind hellgrau unterlegt. Die erste Zahl unter dem Namen des Vorkommens entspricht der Anzahl beprobter Individuen, die zweite der durchschnittlichen Individuenzahl zwischen 2009 und 2013.

deutet. Auffallend ist jedoch, wie der Anteil einer Gruppe von Süden nach Norden abnimmt und wie die beiden grossen Vorkommen im Norden (PopD) und Süden (PopK) ein relativ homogenes Muster aufweisen, während die Vorkommen im Zentrum stärker durchmischt sind.

Eine mögliche Erklärung für dieses Muster ist, dass Kreuzkröten von den beiden grossen Vorkommen im Süden (PopK) bzw. Norden des Gebietes (PopD) ins Zentrum wandern und sich dort fortpflanzen. Würden die Vorkommen nur aus zugewanderten Individuen bestehen, so würden diese genetisch entweder dem südlichen (PopK) oder nördlichen Vorkommen (PopD) gleichen und es gäbe keine genetisch intermediären Individuen.

### Auf Wanderschaft

Nebst den effektiv beobachteten Wanderungen durch zufällig mehrfach beprobte Individuen sowie durch die Telemetriestudie wurde die Wanderung zwischen den Vorkommen auch mit unterschiedlichen statistischen Methoden untersucht. Diese berechneten die Wahrscheinlichkeit, mit welcher ein Individuum aus einem anderen Vorkommen stammt. Im Einklang mit den Resultaten zur genetischen Struktur wurde ersichtlich, dass die Kreuzkröten regelmässig zwischen den Vorkommen wandern. Folglich scheinen diese gut miteinander vernetzt zu sein.

### Strassen und die kanalisierte Suhre sind keine Hindernisse

Die Kreuzkröten wandern regelmässig zwischen den Vorkommen und kreuzen dabei sowohl Strassen als auch die kanalisierte Suhre. Obschon die genauen Wanderrouen nicht bekannt sind, ist diese Schlussfolgerung möglich, weil die Abgrenzungen der Vorkommen entlang potenzieller Barrieren gelegt wurden. Eine Korrelationsanalyse mit verschiedenen Landschafts- und Landnutzungsparametern konnte ebenfalls kaum einen Einfluss der Landschaft auf die Wanderung der Kreuzkröten aufdecken. Die Kreuzkröten scheinen sich im Suhrental weiträumig zu bewegen.

### Grosse Vorkommen sind wichtig für das längerfristige Überleben

Um herauszufinden, wie wichtig ein Vorkommen für die ganze Population ist, wurde eine Netzwerkanalyse durchgeführt. Diese ergab, dass in erster Linie die Grösse eines Vorkommens relevant ist. Demnach sind die beiden grossen Vorkommen im Norden (PopD) und Süden (PopK) bedeutend für den Kreuzkrötenbestand im oberen Suhrental. Bestätigt wird dieses Resultat durch eine statistische Analyse, die aufgrund der genetischen Daten Quell- und Senkvorkommen berechnete. Auch diese Analyse verdeutlichte, dass vor allem grössere Vorkommen als Quellen dienen, das heisst es wandern mehr Individuen ab als zu. Entsprechend sind die beiden Vorkommen im Norden und Süden (PopD und PopK) die grössten Quellen. Die Analyse der genetischen Struktur deutete bereits auf dieses Resultat hin.

### Neu angelegte Gewässer sind keine ökologischen Fallen

Die Ergebnisse stimmen zuversichtlich. Die Kreuzkröte scheint im oberen Suhrental eine zusammenhängende, gut vernetzte Population zu bilden. Keines der elf Vorkommen ist genetisch isoliert, die Kreuzkröten wandern regelmässig zwischen den Laichgewässern. Es existieren keine unüberwindbaren Hindernisse für Kreuzkröten auf Wanderschaft.

Wie bereits die Ergebnisse der Telemetriestudie zeigten, kann die Kreuzkröte durchaus im Landwirtschaftsgebiet leben. Aufgrund der Resultate sind Aufwertungsmassnahmen wie die Schaffung neuer Laichgewässer nicht problematisch. Im Gegenteil: Die genetischen Auswertungen belegen, dass sich Kreuzkröten in Agrarflächen erfolgreich fortpflanzen. Dennoch scheint die Population im oberen Suhrental von den grossen Vorkommen im Norden und Süden (PopD und PopK) abhängig zu sein. Für die Erhaltung der Population müssen diese Vorkommen langfristig bestehen bleiben. Durch das Anlegen neuer Laichgewässer kann die Population aber nachhaltig gestärkt werden, da dadurch weitere Möglichkeiten zur Fortpflanzung geschaffen und die Vernetzung verbessert werden.

## Glossar

### Quell- und Senkpopulationen

Populationen bestehen oft aus mehreren, räumlich getrennten Vorkommen (auch Teilpopulationen genannt). Diese sind durch wandernde Tiere miteinander verbunden. Quellen sind Vorkommen, in denen sich die Tiere erfolgreich fortpflanzen, weshalb mehr Tiere ab- als zuwandern. Senken dagegen sind zum Überleben auf regelmässige Zuwanderung angewiesen, weil sich die Tiere hier nur selten oder gar nicht fortpflanzen können.

### Netzwerkanalyse

Ein Netzwerk besteht aus Knoten, die durch Linien miteinander verbunden sind. Mit Hilfe statistischer Analysen wird bei einer Netzwerkanalyse die Wichtigkeit eines Knotens für das gesamte Netzwerk bestimmt, in dem jeweils einzelne Knoten entfernt und die Auswirkungen auf das verbleibende Netzwerk untersucht werden. Im vorliegenden Fall wurden die Knoten (= Vorkommen) mit genetischen Daten und Populationsgrössen gefüttert, die Linien (= direkte Verbindungen) mit genetischen und ökologischen Daten oder der geografischen Distanz.

Dieser Artikel entstand in Zusammenarbeit mit Isabelle Flöss, Abteilung Landschaft und Gewässer. Die Arbeit wurde unterstützt durch Janine Bolliger, Felix Gugerli, Daniela Csencsics, Sabine Brodbeck, Robin Winiger, Marco Gees, WSL, Birmensdorf; Christoph Bühler, Timo Reissner, Hintermann & Weber AG, Reinach; Esther Schweizer, ZHAW, Wädenswil. Finanziert wurde diese Studie durch das ETH Competence Center for Environment and Sustainability (CCES, Projekt GeneMig), den Kanton Aargau (Abteilung Landschaft und Gewässer) und die Basler Stiftung für biologische Forschung.



*Im landwirtschaftlich intensiv bewirtschafteten oberen Suhrental sind die einzelnen Kreuzkrötenvorkommen gut miteinander vernetzt. Auf ihrer Wanderschaft queren die Kreuzkröten sowohl Strassen als auch die kanalisierte Suhre.*