

**Dank.** Wir danken Beat Naef-Daenzer und Heinz Bachmann für die Konstruktion und den Bau der Sender, Paul Albisser für den Bau der Eulenfallen, Heidi Schuler und Pius Kunz für die Mithilfe bei der Feldarbeit und Karl Langenstein für diverse Informationen über Eulen betreffende Ereignisse in der Wauwiler Ebene.

### Literatur

- ASCHWANDEN, J. (2004): Bedeutung von Kleinsäu-  
gern in ökologischen Ausgleichsflächen als Nah-  
rung für die Waldohreule *Asio otus* und den  
Turmfalken *Falco tinnunculus* im Wauwiler Moos  
(Kanton Luzern). Diplomarb. Univ. Zürich.
- BLOCK, B. & P. BLOCK (1987): Zu einigen den Brut-  
bestand und die Reproduktion der Waldohreule  
(*Asio otus*) beeinflussenden Faktoren. Populati-  
onsökologie von Greifvogel- und Eulenarten 1.  
Halle: 385–398. – (1990): Zur Brutbiologie und  
Ökologie der Waldohreule (*Asio otus*). Vogel und  
Umwelt 6: 29–37.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & K. M. BAUER  
(1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 9.  
Aula, Wiesbaden.
- MARKS, J. S., D. L. EVANS & D. W. HOLT (1994):  
Long-eared Owl (*Asio otus*). The birds of North  
America 133. The Academy of Natural Sciences,  
Philadelphia; The American Ornithologists'  
Union, Washington, D.C.: 1–24.
- MEBS, T. & W. SCHERZINGER (2000): Die Eulen Eu-  
ropas. Biologie, Kennzeichen, Bestände. Kosmos,  
Stuttgart.
- WENDLAND, V. (1957): Aufzeichnungen über Brut-  
biologie und Verhalten der Waldohreule (*Asio  
otus*). J. Ornithol. 98: 241–261.

*Manuskript eingegangen 23. August 2004  
Bereinigte Fassung angenommen 18. Januar 2005*

---

## Dissertationen, Diplomarbeiten

---

### Die Entwicklung der Wälder auf der Schwägalp im 20. Jahrhundert und ihre Bedeutung für den Lebensraum des Auerhuhns *Tetrao urogallus*

Beat Fritsche

Diplomarbeit an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL und der Professur Waldökologie der ETH Zürich (2004): Leitung Prof. Dr. Harald Bugmann (ETH), Betreuung Dr. Kurt Bollmann (WSL) und Roland F. Graf (WSL)

Das Auerhuhn bewohnt in Mitteleuropa ausgedehnte, lichte und reich strukturierte Bergwälder. Die Bestände in der Schweiz sind seit vielen Jahren rückläufig und haben sich zwischen 1968/71 und 2001 etwa halbiert. Diese negative Entwicklung ist auch auf dem Gebiet der Nordostschweiz zu beobachten: In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts besiedelte das Auerhuhn weite Teile der St. Galler und Appenzeller Voralpen. Heute bestehen regelmäs-

sig nachgewiesene Lokalvorkommen nördlich des Walensees nur noch im Gebiet der Schwägalp, in den Gemeinden Grabs/Wildhaus und im bewaldeten Hügelzug zwischen Leistchamm und Regelstein. Als wichtigster Grund für diese Aufsplitterung des Verbreitungsgebiets wird häufig die Veränderung des Lebensraums und damit der Verlust an geeignetem Auerhuhnhabitat genannt.

Das Ausmass dieser Veränderungen im

Auerhuhnlebensraum ist noch weitgehend unbekannt. Darum habe ich die Entwicklung auerhuhnrelevanter Landschafts- und Lebensraumfaktoren im Rahmen einer Fallstudie auf der Schwägalp untersucht. Dort hat sich der Bestand an Auerhähnen seit 1955 um einen Faktor 3–4 verkleinert. Drei Serien von Luftbildern der Jahre 1932/35, 1960 und 1999 dienten zur Analyse der Lebensraumveränderungen. Neben der Entwicklung der Waldfläche erfasste ich die Bestockungsdichte, die Entwicklungsstufe und die vertikale Struktur der Bestände. Die Bestockungsdichte ist von entscheidender Bedeutung für die Qualität des Auerhuhnhabitats: Nur in lichten und lückigen Beständen finden Auerhühner genügend Flugraum sowie eine Bodenvegetation, die sowohl ausreichend Deckung als auch qualitativ gute Nahrung bietet. Bei der Entwicklungsstufe bzw. der vertikalen Struktur konnte in zahlreichen Untersuchungen eine Präferenz des Auerhuhns für Altholzbestände bzw. stufige Bestände nachgewiesen werden. Solche sind im Mittel stärker aufgelichtet als einschichtige und jüngere Bestände. Aus den erfassten Variablen konnte ich weitere Lebensraumfaktoren ableiten: die Grenzliniendichte, die Variabilität der Bestockungsdichte sowie die mittlere Bestockungsdichte eines grösseren Gebietes.

Mit einer logistischen Regression stellte ich eine Beziehung zwischen den Lebensraumfaktoren (unabhängige Variablen) und dem aktuellen Vorkommen des Auerhuhns (abhängige Variable) im Untersuchungsgebiet her. Dazu wurden die Artnachweise der Jahre 1990 bis 2003 der Korporation Kreisalpen verwendet. Das Modell berechnet die Wahrscheinlichkeit der Präsenz (Vorkommen) bzw. Absenz des Auerhuhns für einen bestimmten Punkt. Das an den Kreisalpen kalibrierte Modell wurde auch in einem räumlich unabhängigen Auerhuhngebiet des Kantons Schwyz validiert. Dabei zeigen die Gütekriterien eine deutliche Modelldiskriminierung und unterstreichen die gute Vorhersagbarkeit von Auerhuhn-Vorkommen mit dem logistischen Regressionsmodell. Anschliessend habe ich das Modell auf das ganze Untersuchungsgebiet an den drei Luftbildauswertungen von 1932/35, 1960 und 1999 angewendet. So konnte ich berechnen, wie sich die

Habitatqualität über eine Zeitspanne von rund 70 Jahren räumlich verändert hat.

Nach dem Modell sind drei Variablen für das Verbreitungsmuster des Auerhuhns im Untersuchungsgebiet verantwortlich: die Variabilität des Deckungsgrades, der mittlere Deckungsgrad und die Hangneigung. Die vorhergesagte Vorkommenswahrscheinlichkeit des Auerhuhns an einem bestimmten Punkt steigt mit grösser werdender Variabilität des Deckungsgrades in der Umgebung des Standortes stark an. Eine hohe Variabilität geht mit einer hohen Strukturvielfalt einher, was sich förderlich auf die Lebensraumqualität des Auerhuhns auswirken kann. Umgekehrt verhält es sich mit dem mittleren Deckungsgrad. Die Vorkommenswahrscheinlichkeit des Auerhuhns nimmt bei hohen Werten ab. Zwischen Hangneigung und Auerhuhnverbreitung wies ich eine negative Beziehung nach. Je grösser die Hangneigung, desto kleiner wird die vorhergesagte Vorkommenswahrscheinlichkeit.

Die Anwendung des logistischen Regressionsmodells an den drei Luftbildjahrgängen zeigt eine Habitatentwicklung, bei der die geeignete Habitatfläche im Untersuchungsgebiet von 1932/35 bis 1999 um 5 % abgenommen hat, obwohl die Waldfläche im gleichen Zeitraum um 7 % zunahm. Dieser Verlust an Lebensraum kann die umfassende Bestandsabnahme des Auerhuhns auf der Schwägalp alleine nicht erklären. Andere Faktoren müssen ebenfalls eine Rolle gespielt haben. Vermutlich ist im Gebiet der Schwägalp eine Kombination der drei Faktoren Habitatveränderungen, menschliche Störungen und Prädation für den Rückgang der Auerhuhnpopulation verantwortlich.

### Bibliographische Angaben

FRITSCH, B. (2004): Die Entwicklung der Wälder auf der Schwägalp im 20. Jahrhundert und ihre Bedeutung für den Lebensraum des Auerhuhns *Tetrao urogallus*. Diplomarbeit an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL und der Professur Waldökologie der ETH Zürich. Bezug pdf-Datei: [www.wsl.ch/programme/waldwild/](http://www.wsl.ch/programme/waldwild/)