

Wiesellandschaft Schweiz

Konzept Erfolgskontrolle

Umsetzungskontrolle – Attraktivitätskontrolle -Populationskontrolle

Helen Müri

Irene Weinberger

Oktober 2013

Inhalt

Allgemein Gesamtprojekt Erfolgskontrolle	3
1. Umsetzungskontrolle	5
1.1 Ziele	5
1.2 Methoden	5
1.3 Auswertung	5
2. Attraktivitätskontrolle	6
2.1 Ziele	6
2.2 Zieldefinition	6
2.3 Methode.....	7
2.4 Auswertung	9
2.5 Nicht-Erreichen der Ziele	9
3. Populationskontrolle.....	10
3.1 Ziele	10
3.2 Methode.....	10
3.3 Auswertung	12
3.4 Ausblick	12
4. Literatur	13

Allgemein Gesamtprojekt Erfolgskontrolle

Die Populationen beider Wieselarten sind im Schweizer Mittelland nach einheitlicher Beurteilung in den letzten Jahrzehnten deutlich zurückgegangen. Ursache der Rückgänge sind vermutlich die Fragmentierung und Zerstörung von gutem Habitat inkl. fehlende Vernetzungsstrukturen und Kleinstrukturen als Rückzugsgebiete, Störungen sowie Pestizide zur Mäusedezimierung.

WIN Wieselnetz hat mit mehreren Projekten gezeigt, dass Wieselbestände bei richtigem Vorgehen mit relativ einfachen Massnahmen nachhaltig gestärkt werden können. Ziele dabei sind, die vorhandenen (Meta-)Populationen von beiden Wieselarten langfristig zu sichern und zu stärken, die Habitate und ihre Vernetzung qualitativ und quantitativ zu verbessern und die Funktionsfähigkeit und Dynamik des Systems, in dessen Mittelpunkt die beiden Wieselarten stehen, zu optimieren.

WIN Wieselnetz hat ein Förderkonzept erstellt, das auf die Erhaltung der Population als Ganzes aufbaut und deren natürliche Dynamik integriert und die mittelfristigen Prozesse integrieren sucht. Dabei werden Populationsräume von ca. 50 km² ausgewiesen, worin etwa 12 gute bis hochwertige miteinander verbundene Patches (Lebensraumausschnitte) für Wiesel erhalten, aufgewertet und zugänglich gemacht werden.

Um festzustellen, ob die Massnahmen die erwünschte Wirkung zeigen, muss eine Erfolgskontrolle durchgeführt werden. Diese besteht aus folgenden Teilen:

- Umsetzungskontrolle: Wurden die Massnahmen gemäss Planung realisiert?
- Attraktivitätskontrolle: Wurden die Tunnels häufig genug von Wiesel begangen (Zielvergleich)? Wurden in aufgewerteten Patches häufiger Wiesel nachgewiesen als in nicht aufgewerteten Patches (Ortsvergleich)?
- Populationskontrolle: Entwickeln sich die Populationen in den bearbeiteten Populationsräumen positiv, d.h. mittelfristig stabil oder wachsend?

Wenn möglich soll diese Erfolgskontrolle durch eine separat durchgeführte und finanzierte Studie über die Dynamik in Wieselpopulationen ergänzt werden. Dabei muss es sich um eine grundlagenwissenschaftlich orientierte Forschungsarbeit (w.m. Dissertation) handeln.

Attraktivitätskontrolle

In der Attraktivitätskontrolle wird die Anwesenheit von Mauswiesel und Hermelin in den von WIN Wieselnetz ausgeschiedenen Populationsräumen bzw. in den neu erstellten Kleinstrukturen erhoben. Die Attraktivitätskontrolle ist prioritär als Zielvergleich definiert. Die Ziele basieren auf den Erfahrungen von WIN Wieselnetz sowie auf einer kürzlich durchgeführten Untersuchung. Ein Ortsvergleich wird aufgrund methodischer Probleme vorläufig nur in mindestens einem Populationsraum im Sinne einer Pilotuntersuchung durchgeführt. Dabei werden aufgewertete

Patches und Vernetzungen mit nicht aufgewerteten Patches und Vernetzungen innerhalb desselben Populationsraums auf Attraktivität verglichen. Der Ortsvergleich wird auch in anderen Populationsräumen begrüsst, muss aber jeweils ergänzend zum Zielvergleich sein.

Von einem generellen Zeitvergleich (Vorher/Nachher) wird abgesehen, da dieser aufgrund der hohen möglichen Populationsfluktuationen über einen sehr langen Zeitraum angesetzt werden müsste, der die Möglichkeiten dieser Erfolgskontrolle weit überschreitet. Ein Pilotprojekt wird jedoch ausserhalb der Erfolgskontrolle aufgeleitet. Es werden zudem weder einzelne Individuen noch absolute Anzahl Individuen im Gebiet erfasst, da bei beiden Arten die individuelle Zuordnung sehr schwierig und zeit- und aufwandintensiv ist (Genetik/Fang). Die Attraktivitätskontrolle ist integriert in die Populationskontrolle.

Populationskontrolle

Die Grösse der Population schwankt aus stochastischen und demographischen Gründen bei beiden Arten von Jahr zu Jahr sehr. Aufnahmen zu Populationsgrössen während einer kurzen Dauer oder in zeitlich weit auseinanderliegenden Intervallen sind schwierig bis unmöglich zu interpretieren, denn Mauswiesel leben oft nur ein Jahr lang und Hermeline im Schnitt 1-2 Jahre. Die Populationen setzen sich daher in jedem Jahr aus ganz neuen Individuen zusammen. Die Informationen zu kurz- und mittelfristigen Populationsschwankungen sind jedoch ausschlaggebend für die Grundlage von Schutzmassnahmen und Förderung dieser Tierarten.

Die Populationskontrolle erfasst die mittelfristige Populationsdynamik von Wiesel in aufgewerteten Populationsräumen. Sie integriert sowohl Habitate wie auch Beutevorkommen und ist über eine längere Zeit hinweg angelegt. Sie baut auf denselben Grundlagen wie die Attraktivitätskontrolle auf, intensiviert und ergänzt diese. Mit dieser Populationskontrolle soll sichergestellt werden, dass sich die Massnahmen positiv auf den von Experten beobachteten negativen Populationstrend auswirken.

1. Umsetzungskontrolle

1.1 Ziele

Für alle geplanten Massnahmen eines Realisierungsprojektes soll jederzeit der Stand der Umsetzung festgehalten werden und erkennbar sein.

1.2 Methoden

Gemäss Gesamtmethode des Projektes „Wiesellandschaft Schweiz“ werden die Massnahmen in den Umsetzungsprojekten der einzelnen Populationsräume auf der Basis der Populationsraumanalyse geplant, wobei für jeden aufzuwertenden Patch ein Patchinventar mit allen geplanten Massnahmen geführt wird. Die Abnahme der einzelnen Massnahmen erfolgt im Feld durch die Projektleitung der Umsetzungskontrolle. Für die Erfolgskontrolle/Teil Umsetzungskontrolle wird ebenfalls im Patchinventar festgehalten, ob, wie weit, zu welchem Zeitpunkt und durch wen die Massnahmen umgesetzt wurden. Der Umsetzungsstand wird von der Projektleitung des Umsetzungsprojektes laufend in die entsprechende Tabelle des Patchinventars eingefügt.

1.3 Auswertung

Bei Abschluss des Umsetzungsprojektes wird durch WIN Wieselnetz in Zusammenarbeit mit der Projektleitung des Umsetzungsprojektes analysiert, wie viele Massnahmen umgesetzt wurden, wie viele später noch umgesetzt werden sollen und ob noch wichtige Massnahmen nicht realisiert werden konnten. Aufgrund dieser Auswertung muss eine Prognose abgegeben werden, ob erwartet wird, dass der aufgewertete Populationsraum langfristig für überlebensfähige Populationen von Hermelinen und Mauswieseln genügt. Da die Angaben für alle Populationsräume auf einheitliche Art erfasst werden, können sie später bei Bedarf auch für weitere Untersuchungen über die Bedeutung der Aufwertungen für die beiden Wieselarten verwendet werden.

2. Attraktivitätskontrolle

2.1 Ziele

Die Attraktivitätskontrolle stellt fest, ob die Aufwertungsmassnahmen für die Wiesel attraktiv sind und von diesen benutzt werden. Die Attraktivität wird als Indikator für die Qualität der Aufwertungsmassnahmen für Kleinkarnivoren, insbesondere Mauswiesel und Hermelin, beurteilt. Es ist dabei ausschlaggebend, ob Tiere die Strukturen, Patches und somit den Populationsraum benützen und das über einen längeren Zeitraum hinweg. Wir gehen von der Annahme aus, dass das Gebiet umso optimaler ist, je mehr Kleinstrukturen und aufgewertete Patches benützt werden.

Die hierarchische Fragestellung beginnt von unten nach oben: neu erstellte Strukturen innerhalb jeden Patches und Vernetzung werden auf Anwesenheit von Wiesel geprüft und daraus Rückschlüsse auf die Qualität des Patches gezogen. Die Nachweise in allen Patches und Vernetzungen geben Aufschluss auf die Qualität des Populationsraums. Bei dem Ortsvergleich wird die relative Attraktivität von aufgewerteten Patches gegenüber nicht aufgewerteten Patches unabhängig des Stands der Populationsgrösse gemessen.

2.2 Zieldefinition

- In jedem Populationsraum sollen zu jeder Kontrollperiode Mauswiesel und Hermelin nachgewiesen werden.
- Mind. 50 % der aufgewerteten Kleinstrukturen sollen von Wiesel (Hermelin oder Mauswiesel) begangen werden.
- In mind. $\frac{3}{4}$ (=4) der untersuchten grossen (Kern-)patches des Populationsraums (5 vordefinierte Patches eines Populationsraumes mit mehr als 25 ha Fläche) sollen Nachweise von Hermelinen erbracht werden.
- In mind. $\frac{1}{4}$ (=2) der untersuchten grossen (Kern-)patches des Populationsraums sollen Nachweise von Mauswiesel erbracht werden.
- In jeder untersuchten Verbindungsachse sollen mindestens einmal pro Jahr Wiesel (mindestens Hermeline) nachgewiesen werden.

Die Ziele wurden aufgrund von Erfahrungen mit geköderten Tunnels bestimmt. Wo aus methodischen Gründen auf eine regelmässige Köderung verzichtet wird, müssen diese Ziele allenfalls nach unten korrigiert werden.

Werden diese Kriterien während den Kontrollen im Jahr 1 und 2 erfüllt, kann von einem Erfolg gesprochen werden.

2.3 Methode

Die Hauptmethode der Attraktivitätskontrolle wird mit der Spurentunnel-Methode durchgeführt. Diese Methode wurde von WIN Wieselnetz und verschiedenen anderen Fachleuten getestet und angewendet. Nach Möglichkeit können individuell noch zusätzliche Methoden wie Schneespuren und Kamerafallen eingesetzt werden. Die Attraktivitätskontrolle beginnt mit dem Abschluss der Aufwertungen. Der Ortsvergleich wird zeitgleich und gleich wie der Zielvergleich durchgeführt. Im Protokoll werden zudem die Wetterverhältnisse der Vorwoche sowie Schermaus und Feldmauspräsenz notiert (nicht standardisiert).

Zielvergleich	
Anfertigung Spurentunnel	Die Spurentunnel werden gemäss Anleitung von WIN Wieselnetz angefertigt und präpariert.
Anzahl Tunnel	Total 20 Spurentunnel Mind. 2 Tunnel pro aufgewerteten Patch , wenn möglich in 5 grossen und 5 kleinen Patches
Strukturen für Tunnel	Ast- und Steinhaufen
Lage der Strukturen mit Spurentunnel	<ul style="list-style-type: none"> • An Waldrändern oder im Wald (nicht weiter als 10m vom Waldrand entfernt), in Hecke oder Gebüschgruppe, mit direktem Anschluss an Naturwiesen, Hochstaudenbereiche und Brachflächen • In Vernetzungsachsen wie Bachläufe mit Uferbewuchs, Hecken, Gräben und Hochstaudenbereiche • Vorkommen von Wühlmäusen innerhalb von 50m von der ausgewählten Struktur • Innerhalb von 50m sind keine Wanderwege oder hoch frequentierte Hundespazierpfade sowie Erholungseinrichtungen wie Feuerstellen oder Badeplätze
Beginn Kontrolle	Unmittelbar nach Aufwertung des Patches (Jahr 1)
Dauer	2 Kontrollperioden: Jahr 1 und Jahr 2
Kontrollperiode	Pro Periode 6 Durchgänge in Intervall von 1 Woche = 6 Wochen
Zeitraum	Zwischen Mitte März und Mitte Mai
Köderung	Nur unmittelbar nach Aufwertung des Patches etwas Hackfleisch im Boden vor dem Tunnel . Während Untersuchung keine Köderung im Zielvergleich.
Personal Durchführung	Nach Möglichkeit freiwillige Helfer für die Kontrollgänge, z.B. Naturschutzvereine, Rentner , Jäger), die jedoch gut instruiert werden müssen.
Spurenanalyse	Erfolg durch 1 bis 2 von WIN Wieselnetz anerkannte Spurexperten: 1 (=Nachweis) und 0 (=kein Nachweis)

Zusatz Ortsvergleich (Pilotuntersuchung)	
Anzahl Tunnel	10 Spurentunnel (zusätzlich zu Zielvergleich) in 5 vergleichbaren Patches, nur in ausgewählten Populationsräumen
Lage	Gemäss Zielvergleich In von WIN Wieselnetz ausgeschiedenen qualitativ guten Patches, die jedoch nicht aufgewertet wurden.
Zusatzaufnahmen	Habitatqualität wird durch die wichtigsten Faktoren quantitativ oder qualitativ beschrieben, so dass die Vergleichbarkeit mit dem Ausgangszustand der aufgewerteten Patches überprüft werden kann.

2.4 Auswertung

Die Auswertung der Erfolgskontrollen umfasst die zwei Kontrollperioden à 6 Wochen. Die „Detection probability“ wird aufgrund der Resultate der zwei Experten berechnet und in die Auswertung mit einbezogen.

Die Auswertung der Attraktivitäts-Kontrolle von Struktur → Patch → Gesamtpopulationsraum erfolgt hierarchisch. Analog wird die Kontrolle aller Vernetzungsachsen ausgeführt. Die Resultate werden mit den Zielen des Zielvergleichs verglichen und eingestuft.

Weiterführend können die aufgenommenen Habitate, die Grösse des jeweiligen Patches, die Distanz zum nächsten Patch, die Länge und Art der Vernetzungsachsen sowie die Einbettung des Populationsraums innerhalb der Wiesellandschaft sowie zum nächsten Wildtierkorridor ausgewertet werden (Daten aus Patchinventar). Die Auswertung zwischen den aufgewerteten und belassenen Patches erfolgt statistisch.

2.5 Nicht-Erreichen der Ziele

Werden die Anforderungen nicht erfüllt, soll zuerst die Kontrolle intensiviert werden, da die Absenz von Nachweisen nicht zwingendermassen auch die Absenz der Tierart bedeutet, zum Beispiel durch:

- Erhöhung der Kontrolldauer um 1 – 2 Wochen in den Patches, in denen keine Tiere nachgewiesen worden
- Durchführung einer weiteren Kontrollperiode innerhalb des Jahres (im gesamten Gebiet)
- Einsatz von weiteren Spurentunnels in den Patches, in denen kein Nachweis gemacht worden ist

Erst nach diesen erhöhten Einsätzen muss der Populationraum neu eingeschätzt und eine Verbesserung der Patches – oder der Verbindungsachsen – in Betracht gezogen werden. Die Patches, in denen über mehrere Jahre keine Wiesel nachgewiesen werden konnten, müssen auf Qualität und vor allem auf Vernetzung und Hindernisse neu geprüft werden. Alternativ können neue Patches ausgewählt und aufgewertet werden.

Werden in einem Populationsraum keine Mauswiesel nachgewiesen, besteht das Risiko, dass diese Tierart aus dem ganzen Populationsraum verschwunden ist. In diesem Fall ist möglicherweise in Zusammenarbeit mit anderen Projekten und Partnern (v.a. CSCF) vorrangig zu klären, ob überhaupt noch Mauswiesel im untersuchten Gebiet vorkommen.

3. Populationskontrolle

3.1 Ziele

Die Populationskontrolle hat zum Ziel, festzustellen, ob sich die Populationen in den aufgewerteten Populationsräumen mittelfristig stabilisieren. Dies ist nur möglich, wenn die mittelfristige Situation von kurzfristigen Schwankungen unterschieden werden kann. Ziel ist daher auch die Beantwortung der Frage, ob Schwankungen in den Populationen generell vorkommen oder ob sie regionalen Dynamiken unterliegen. Um diese Schwankungen zu erfassen, werden die Erhebungen in verschiedenen Intensivgebieten gestaffelt durchgeführt, so dass Untersuchungsjahr 1 (bzw. U'Jahr 2, U'Jahr 3 etc.) in den verschiedenen Populationsräumen auf unterschiedliche Kalenderjahre mit verschiedenen Mäusedichten fallen. Zudem sind die für diese Kontrolle ausgewählten Populationsräume räumlich in der Schweiz verteilt.

Erhebungen von Feldmausvorkommen (*Microtus arvalis*) und Schermausdichten (*Arvicola terrestris scherman*) sind in der Populationskontrolle integriert. Die Resultate sollen Aufschluss darüber geben, ob die beobachteten Schwankungen sich durch die Veränderungen des Nahrungsangebotes erklären lassen. Dadurch können einfacher Rückschlüsse auf Populationsentwicklungen in derselben Region zu einem späteren Zeitpunkt wie aber auch in anderen Regionen gemacht werden.

3.2 Methode

In vier Populationsräumen aus drei verschiedenen Etappen werden die Populationskontrollen durchgeführt. Um die geographischen Unterschiede in der Populationsdynamik zu erfassen, werden in zwei Etappen je ein Populationsraum sowie in einer weiteren Etappe zwei Populationsräume für die Kontrolle ausgeschieden. Da die Gebiete über die Schweiz verteilt sind, ist die Wahl des Populationsraums innerhalb der Etappe zu vernachlässigen. Die Auswahl der Populationsräume in der jeweiligen Region wird kurz vor der Aufwertung der jeweiligen Etappe getroffen, bzw. wurde für die 1. Etappe bereits gemacht. Es werden zwei Aufnahmeperioden pro Jahr durchgeführt, dadurch sind Aussagen zu Zuwachs möglich: sowohl von Frühjahr zu Herbst, wie aber auch die jährliche Erhebung der adulten Tiere nach der meist sehr hohen Wintermortalität. Mäusevorkommen werden grob in den zwei der grössten (Kern-)patches erhoben mit den Parameter „Anwesenheit“ (ja/nein). Dadurch kann die Attraktivität von Nahrungsangebot auf die Besiedlung des Patches geschätzt werden.

Jahr ab Ende der Aufwertungen des 1. Populationsraums	1	2	3	4	5	6	7
Populationsraum							
1							
2							
3							
4							
Auswertungen							

Tab. 1: Kontrolljahre innerhalb von 4 ausgewählten Populationsräumen 1-4. Der Beginn der jeweiligen Populationskontrolle ist geschätzt und kann sich während des Verlaufs des Gesamtprojekts verzögern.

Populationskontrolle	
Anfertigung Spurentunnel	Siehe Attraktivitätskontrolle
Anzahl Tunnel	30 Tunnel 2 Tunnel in je 5 grossen (Kern-)patches (über 25 ha), 5 kleinen Patches (weniger als 25 ha) und 5 besonders wichtigen Vernetzungen Die Auswahl der Patches & Vernetzungen erfolgt durch Wieselnetz
Strukturen für Tunnel	Siehe Attraktivitätskontrolle
Lage der Strukturen	Siehe Attraktivitätskontrolle
Beginn Kontrolle	Unmittelbar nach Aufwertung des Gesamtgebiets (Jahr 1)
Dauer	Mindestens 4 Jahre (Jahr 1, Jahr 2, Jahr 3 und Jahr 4)
Kontrollperioden	Siehe Attraktivitätskontrolle
Zeitraum	Die Patches und Kerngebiete werden zweimal jährlich kontrolliert: Mitte März bis Mitte Mai: Erfassung der adulten Tiere Oktober bis November: Erfassung von Adulten & Jungtiere
Köderung	Siehe Attraktivitätskontrolle
Personal	Siehe Attraktivitätskontrolle
Spurenanalyse	Siehe Attraktivitätskontrolle
Nachweis Feldmaus (Microtus arvalis)	
Monitoring	Indirekter Präsenz-Nachweis mittels Erhebungen von Feldmäusgänge
Gebiet	Bei 2 Kernpatches innerhalb von Populationsraum. Die Transekte sind möglichst weit auseinanderliegend.
Transektlänge	100 m
Lage	Extensivwiesen (max. 2x gemäht/Jahr) oder Buntbrachen
Zeit	Frühling zeitgleich mit Spurentunnelaufnahmen
Aufnahmen	Alle 10 m (10 Schritte) wird der Boden auf Feldmäusgänge oder Löcher untersucht und notiert (1= ja / 0 = kein Gang/Loch).

Nachweis Schermaus (<i>Arvicola terrestris scherman</i>)	
Monitoring	Indirekter Präsenz-Nachweis aufgrund Schermaushügel
Gebiet	Bei 2 Kernpatches innerhalb von Populationsraum. Die Transekte sind möglichst weit auseinanderliegend.
Transektlänge	100 m: 20 5x5m grosse Quadrate aufgeteilt
Lage	Intensiv genutzte Wiesen (4+ x gemäht/Jahr)
Zeit	Frühling zeitgleich mit Spurentunnelaufnahmen
Aufnahmen	Präsenz sowie Schätzung der Anzahl der unmittelbar nebeneinanderliegenden Schermaushügel pro Quadrat
Habitat	
Grundlagen	Orthophoto, Pläne mit ökologischen Ausgleichsflächen (inkl. Extensivwiesen)
Kategorien	Natur, Landwirtschaft (Äcker/Wiese), Siedlung, Verkehr, Anderes
Zusatz	Ökologische Ausgleichsflächen und Naturschutzgebiete
Habitat-elemente	
Aufnahme	Qualitativ in Patch- und Aufwertungsinventar
Habitat-elemente	Altgras, Buntbrache, mittelhohe Vegetation, Gewässer/Uferbereich, Graben, Hochstammobstgarten, Waldrand mit Saum, Hecke mit Saum, ökologische Ausgleichsflächen, Wald, Siedlung, Anderes.

3.3 Auswertung

Die Auswertung Populationskontrolle umfasst die Gesamtperiode von 2x6 Wochen innert 4 Jahren. Die Daten werden mit einem dynamischen „Occupancy model“ ausgewertet. Die Variablen zu Präsenz von Beutetieren, Habitatkategorien werden in die Auswertungen einbezogen oder mit linearen Regressionen weiter ausgewertet.

Die Präsenz der Feldmaus ist bestätigt, wenn mind. 1 Abschnitt Feldmausspuren aufweist. Die Dichte der Tiere erfolgt ebenfalls für jeden Transekt einzeln: Abschnitt mit Feldmausnachweis/1“. Schermäuse gelten als präsent, wenn in mindestens 1 Quadrat frische Schermaushügel nachgewiesen werden. Die Schätzung der Schermausdichte erfolgt gemäss Methode von Giraudoux et al. 1995.

3.4 Ausblick

Nach Abschluss der hier skizzierten Populationskontrolle soll unbedingt eine Langfristüberwachung durchgeführt werden. Wie dies geschehen soll, ist aber derzeit noch offen.

4. Literatur

- Aubry KB, Zielinski WJ, Rapahel MG, Proulx G & Buskirk SW, Cornell University Press US, 2012
Biology and Conservation of Martens, Sables and Fishers – A New Synthesis
- Delattre, P., Giraudoux, P., Baudry, J., 1996. Effect of landscape structure on common vole (*Microtus arvalis*) distribution and abundance at several space scales. *Landscape Ecology* 11, 279–288.
- Delattre, P., Sousa, B. De, Qu, J.P., 1999. Vole outbreaks in a landscape context : evidence from a six year study of *Microtus arvalis* 401–412.
- Erlinge S, 1977. Spacing strategy in stoat *Mustela erminea*. *Oikos* 28: 32-42
- Gese EM, 2001. Monitoring of terrestrial carnivore populations. In *Carnivore Conservation*, Gittleman JL, Funk SM, MacDonald DW & Wayne RK (ed), Cambridge University Press & The Zoological Society of London
- Gillies CA, Graham PJ & Clout MN, 2007. Home ranges of introduced mammalian carnivores at Trounson Kauri Park, Northland, New Zealand. *New Zealand Journal of Zoology* 34: 317-333
- Giraudoux, P., Pradier, B., Delattre, P., 1995. Estimation of water vole abundance by using surface indices. *Acta Theriologica* 40, 77–96.
- Herzog CJ, Kays RW, Ray JC, Gompper ME, Zielinski MJ, Higgins R & Tymeson M, 2007. Using Patterns in Track-Plate Footprints to Identify Individual Fishers. *Journal of Wildlife Management* 71(3):955-963
- Jones KB, 1986. The Inventory and Monitoring Process. In *Inventory and Monitoring of Wildlife Habitat*, Cooperrider AY, Boyd RJ & Stuart HR, 1986
- King CM & Powell RA, 2007. The Natural History of Weasel and Stoats.
- Long RA, Donovan TM, MacKay P, Zielinski WJ & Buzas JS, 2011. Predicting carnivore occurrence with noninvasive surveys and occupancy models. *Landscape Ecology* 26: 327-340
- McComb B, Zuckenberg B, Vesely D & Jordan C, 2010. Monitoring Animal Populations and their habitats. Boca Raton, US
- McDonald R & Harris S, 1999. The use of trapping records to monitor populations of stoats *Mustela erminea* and weasels *M. nivalis*: the importance of trapping effort. *Journal of Applied Ecology* 36: 679-688
- Quéré, J., Raoul, F., Giraudoux, P., Delattre, P., 2000. An index method of estimating relative population densities of the common vole (*Microtus arvalis*) at landscape scale. *Revue d'écologie* 55, 25–32.
- Thompson ID, Davidson IJ, O'Donnell S & Brazeau F, 1989. Use of track transects to measure the relative occurrence of some boreal mammals in uncut forest and regeneration stands. *Canadian Journal of Zoology* 76: 1816-1823.
- WIN Wieselnetz (www.wieselnetz.ch)
- Zielinski WJ, 1996. Monitoring Martes Populations in California: Survey Design and Power Analysis. *Ecological Applications* 6 (4), 1254-1267