

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern

**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft in Bern

**Band:** 64 (2007)

**Artikel:** Neuester Stand des Nachweises und der Verbreitung der Waldkatze ("Felis silvestris") in der Schweiz

**Autor:** Nussberger, Béatrice / Weber, Darius / Hefti-Gautschi, Barbara

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-323998>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 31.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

BÉATRICE NUSSBERGER<sup>1</sup>, DARIUS WEBER<sup>2</sup>, BARBARA HEFTI-GAUTSCHI<sup>3</sup> und PETER LÜPS<sup>4</sup>

# Neuester Stand des Nachweises und der Verbreitung der Waldkatze (*Felis silvestris*) in der Schweiz

## 1. Einleitung

Im Fundgut mittel- und jungsteinzeitlicher Siedlungen gefundene Knochen lassen erkennen, dass die Europäische Wald- oder Wildkatze<sup>5</sup> *Felis s. silvestris* Schreber 1777 seit Jahrtausenden bejagt worden ist (SCHAUENBERG 1970, SOMMER & BENECKE 2006). Über die Motivation zur Jagd und die allfällige Nutzung kann nur gemutmasst werden. Spätestens ab dem 19. Jahrhundert wurde die Bejagung zur Pflicht, die Vernichtung als Aufgabe für den Jäger erklärt (ROHRDORF 1835, v. TSCHUDI 1890). Dieser Ausrottungsfeldzug führte zur Situation, dass die Waldkatze Mitte des 20. Jahrhunderts als in der Schweiz völlig ausgerottet galt (HEDIGER 1976) oder als zumindest mit unklarem Status betrachtet wurde (BAUMANN 1949). Die Frage, ob für das Ausdünnen oder Erlöschen des Bestandes ausser der Jagd noch andere Faktoren verantwortlich waren, muss zurzeit offenbleiben. Die letzte Phase dieser Entwicklung haben SCHAUENBERG (1970) vor allem anhand von Sammlungsbelegen und EIBERLE (1972) durch das Zusammentragen von Archiv- und Literaturdaten rekonstruiert und kartiert. Aus diesen Publikationen muss geschlossen werden, dass die Art nacheiszeitlich den Jura vom Kanton Genf bis in den Kanton Schaffhausen fast lückenlos, das angrenzende Mittelland punktuell, den Alpenraum kaum besiedelt hat. Angaben über erlegte oder gesichtete Waldkatzen bergen in vielen Fällen eine gewisse Unsicherheit. Diese beruht in erster Linie auf der Verwechslungsmöglichkeit mit schwarz auf grau gestreiften («getigerten») Hauskatzen. Zudem lässt sich die weitgehend in der Nacht und in der Dämmerung aktive (HEMMER 1993, LIBEREK 1999), sich häufig im Wald (Tagesruhe- und Geburtsplätze) aufhaltende Art schlecht beobachten. Deshalb ist es heute nicht sicher, ob die Art in der schweizerischen Wildbahn jemals völlig gefehlt hat. Damit lässt sich auch nicht entscheiden, ob der Schutz, der ihr 1962 bei der Revision des Eidgenössischen Jagdgesetzes aus dem Jahr 1925 gewährt wurde, wie 1875 im Falle des Steinbocks

<sup>1</sup> Hintermann & Weber AG, Marzilistrasse 8a, CH-3005 Bern

<sup>2</sup> Hintermann & Weber AG, Postfach, CH-4118 Rodersdorf

<sup>3</sup> ecogenics GmbH, Wagistrasse 23, CH-8952 Schlieren

<sup>4</sup> Naturhistorisches Museum der Burgergemeinde Bern, Bernastrasse 15, CH-3005 Bern

<sup>5</sup> Die Bevorzugung des Namens Waldkatze erfolgt aus der Überlegung, dass ausser der Hauskatze *Felis silvestris f. catus* jede Feliden-Art eine wilde Katze ist und dass SCHREBER 1777 mit der Wahl der Bezeichnung *silvestris* auf den für die Art typischen Lebensraum hingewiesen hat.

(GIACOMETTI 2006) und 1925 beim Bartgeier (ROBIN et al. 2003), einer wirklich landesweit ausgerotteten Art gegolten hat.

Die Unsicherheit bei der Artbestimmung betrifft Katzen, die in freier Natur beobachtet oder tot gefunden wurden, ja sogar auf dem Seziertisch lagen. Sie gilt nicht nur für historische Belege, sondern auch für die seit Ende der Sechzigerjahre eingetroffenen Meldungen über irrtümlich abgeschossene, verunfallte oder gesichtete Waldkatzen. Diese liessen auf ein Erstarken nie ganz erloschener Bestände, das Einwandern aus dem grenznahen Ausland (FERNEX 2002) oder erfolgreiche Wiederansiedlungsaktionen schliessen. Wegen der Unsicherheit bei der Bestimmung ist auch bei der Interpretation der Verbreitungskarten bei HAUSSER (1995) und LIBEREK (1999) ebenso eine gewisse Vorsicht angebracht wie bei denjenigen der Fallenfänge von DÖTTERER & BERNHART (1996).

Ab 1970 sind im Naturhistorischen Museum Bern zahlreiche Katzen aus freier Wildbahn untersucht worden. Verwendet wurden die durch SCHAUENBERG (1969) erprobte und für das Erstellen der Verbreitungskarte (SCHAUENBERG 1970) angewandte Methode der Bestimmung des Hirnindexes und die Artidentifikation anhand des Darmindexes (SCHAUENBERG 1977). Heute ergänzen molekulargenetische Möglichkeiten das genannte metrische Vorgehen zur Artbestimmung (RANDI & RAGNI 1991, RANDI et al. 2001, ECKERT 2003).

Ziele der vorliegenden Übersicht sind: 1) eine revidierte Verbreitungskarte; mit den gewonnenen Resultaten aus einem Vergleich metrischer und molekulargenetischer Methoden sollen die von SCHAUENBERG (1970), EIBERLE (1972), HAUSSER (1995) und LIBEREK (1999) gezeichneten Karten so weit als möglich überprüft, allfällige Fehler oder Unsicherheiten klargestellt und die Kenntnis über die Verbreitung dieses mittelgrossen Säugetieres in der Schweiz auf den aktuellen Stand gebracht werden; 2) eine nichtinvasive Nachweismethode; es gilt, eine genetische Datenbank aufzubauen, mit Hilfe derer im Jura gesammelte Haarproben von Katzen der einen oder andern Form zugeordnet werden können.

## 2. Material und Methoden

### 2.1 Vorgehen

Im Jahr 2006 wurden 25 zoologische Museen und Institutionen in der Schweiz und in Liechtenstein sowie alle Mitglieder des Verbandes Naturwissenschaftlicher Präparatorinnen und Präparatoren der Schweiz (VNPS) angeschrieben, ob sie über Schweizer Waldkatzenbelege verfügen. Zudem wurde in einem Informationsblatt zur Wildtierbiologie (CH-WildInfo 4, August 2006) sowie in einer Zeitschrift des Schweizer Lehrerverbandes (Bildung Schweiz 9/2006) aufgerufen, potenzielle Waldkatzenbelege zu melden.

Für jeden Katzenbeleg wurden Jahr und Fundort (wenn möglich auf 100 m genau) protokolliert. Wo Material vorhanden war, wurden Schädelindex gemäss SCHAUENBERG (1969) und/oder Darmindex gemäss SCHAUENBERG (1977) im Naturhistorischen Museum Bern bestimmt (siehe Details unten). Von jeder Katze wurde eine Probe zur genetischen Analyse entnommen. Die Probe bestand aus Haaren, Fell (mit Haaren), Gewebe, Eckzahn oder Knochen. Die Firma ecogenics GmbH extrahierte die DNA und amplifizierte und sequenzierte eine Sequenz von ca. 500 Basenpaaren aus der Kontroll-Region der mitochondrialen DNA (mtDNA, siehe Details unten). Mittels der Sequenz wurde der mtDNA-Haplotyp einer Probe bestimmt.

## 2.2 Identifizierungsmethoden

### 2.2.1 Hirnschädelindex (SCHAUENBERG 1969)

Der Hirnschädel wird mit 2-mm-Bleischrot gefüllt und anschliessend das Volumen in einem Messzylinder bestimmt. Um den Faktor der Schädelgrösse auszuschalten, wird das Volumen zur Gesamtschädellänge in Bezug gebracht. Liegt der Quotient Schädellänge : Hirnvolumen über 2,75, handelt es sich um eine Haus-, bei einem geringeren Wert um eine Waldkatze. Das Verfahren lässt sich bei intaktem Hirnschädel einfach und rasch durchführen.

Die Methode beruht auf der Beobachtung, dass domestizierte Tiere (Haustiere) in der Regel ein um rund 25% geringeres Hirnvolumen aufweisen als ihre Stammform (KLATT 1912). Im Falle von Hauskatze (*Felis silvestris* f. *catus*) und Waldkatze stimmt diese Regel theoretisch deshalb nicht, weil nicht die Europäische Waldkatze *Felis s. silvestris*, sondern die afrikanische Falbkatze *Felis silvestris libyca* als Stammform angesehen wird (vgl. HEMMER 1972). Der zweite theoretische Einwand, dass grössenabhängige Proportionsverschiebungen (Allometrie) nicht berücksichtigt werden, kann mit dem Hinweis auf die geringe Variabilität der Schädelgrösse beider Formen weitgehend vernachlässigt werden. In der Praxis hat sich der Index auch bei grossen Serien gut bewährt (KRATOCHVIL & KRATOCHVIL 1970, SLADEK et al. 1971, RAGNI & RANDI 1986). Andere Schädelmerkmale (KRATOCHVIL 1975) wurden zwar ebenfalls geprüft, dienten aber in keinem Fall als allein entscheidende Kriterien für die Bestätigung eines Individuums als *Felis silvestris*.

### 2.2.2 Darmindex (SCHAUENBERG 1977)

Die Länge des gesamten Darmes vom Magenausgang (Pylorus) bis zum Anus wird durch die Kopf-Rumpflänge der Katze dividiert. Liegt der Index oberhalb des Wertes 2,8, handelt es sich mit grosser Wahrscheinlichkeit um eine Hauskatze, liegt er darunter, um eine Waldkatze. Es besteht also ein kleiner Überschneidungsbereich (PIECHOCKI 1986).

Diesem Index liegen Messungen von BRAUNSCHWEIGS (1963) zugrunde, der gezeigt hat, dass Waldkatzen kürzere Därme aufweisen als Hauskatzen. Die beim Hirn-

schädelindex erwähnten theoretischen Einwände haben auch hier Gültigkeit. Die Aussagekraft dürfte durch eine gegenüber dem Hirnschädel höhere modifikatorische Variabilität verringert sein. Hinzu kommt, dass der Darm weniger exakt messbar ist als der knöcherne Schädel (die Füllung und Fetteinlagerungen im Gekröse wirken sich auf die Messgenauigkeit aus). Auch die Art und Weise des Vermessens der Kopf-Rumpflänge wird nicht überall gleich gehandhabt (gestreckt, entlang der Rückenlinie usw., vgl. MEIER 2006). Der Darmindex trennt daher weniger gut als der Hirnschädelindex.

### 2.2.3 Genetik

Die DNA wurde mithilfe der folgenden Extraktions-Kits isoliert: für reine Haarproben QIAamp DNA Micro Kit (Qiagen, Katalog Nr. 56304), für Gewebe- und Knochenproben QIAamp DNA Mini Kit (Qiagen, Katalog Nr. 51306). Entsprechend ECKERT (2003) wurden zwei Fragmente der mitochondrialen DNA-Kontroll-Region amplifiziert. Das Fragment M2 ist ca. 350 Basenpaare (bp) lang und wird mit den Primern LF15926 und Hf3 amplifiziert. Das kürzere Fragment M3 ist ca. 200 bp lang und für die Amplifikation werden die Primer Lf4 und DLH verwendet. Die PCR-Amplifikation wurde in einem 10- $\mu$ l-Reaktionsvolumen mit 2  $\mu$ l der extrahierten DNA, 5  $\mu$ l HotstarTaq master mix (Qiagen, Cat. No 203445), doppelt destilliertem Wasser und 0,30  $\mu$ M von jedem Primer durchgeführt. Das folgende Thermocycler-Profil wurde verwendet: 40–45 Zyklen mit 95 °C für 30 Sekunden, 50 °C (56 °C für Fragment M3) für 30 Sekunden und 72 °C für 30 Sekunden. Vor dem ersten Zyklus wurde ein extra langer Denaturierungsschritt (95 °C für 15 Min.) durchgeführt und auf den letzten Zyklus folgte eine Extension von acht Minuten. PCR-Produkte wurden mit ExoSAP-IT® (Amersham) behandelt, um nicht inkorporierte dNTP und Primer zu entfernen. Die Fragmente wurden anschliessend in beide Richtungen mit ABI PRISM® BigDyeTM Terminator Cycle Sequencing Ready Reaction Kit (Applied Biosystems) sequenziert. Sequenzen wurden dann auf einem ABI Prism3100 Genetic Analyzer analysiert und mit der Software Sequence Navigator (Applied Biosystems) editiert.

Die Haplotypen wurden aus einer 410 bp langen Sequenz abgeleitet, die aus den beiden bearbeiteten Abschnitten M2 und M3 zusammengefügt wurde. In Anlehnung an ECKERT (2003) wurde die genetische Distanz (i.e. Kimura-2-Parameter-Distanz) zwischen den Haplotypen berechnet und ein Neighbor-Joining-Baum erstellt. Dazu wurde die Software PAUP\* 4.0b10 (Sinauer Associates) verwendet. Der Baum wurde mittels Bootstrap-Verfahren auf seine Stabilität hin überprüft. Dieses Verfahren führt zu mehreren möglichen Bäumen. Diese wurden in einem 50%-Majority-Rule-Konsensus-Baum zusammengefasst. Die Bootstrap-Werte aus den Verzweigungen dieses Baumes geben an, wie gut diese Verzweigungen durch die Daten unterstützt werden.

## 2.2.4 Fellzeichnung

Die Färbung der einzelnen begutachteten Individuen dieser sehr variablen Art (PIECHOCKI 1990, VOGT 1991) wurde zwar protokolliert (B. NUSSBERGER, nicht publiziert), hier aber in keinem Fall berücksichtigt.

## 3. Resultate

Neun Museen meldeten potenzielle Waldkatzenbelege, die anschliessend untersucht werden konnten. Drei Museen hatten keine Waldkatzen, acht Museen hatten zwar Waldkatzen, aber nur aus Zucht, aus dem Ausland oder mit zweifelhaften oder fehlenden Angaben zu Datum/Herkunft. Fünf Anfragen blieben ohne Ant-

*Tabelle 1:* Die folgende Tabelle enthält die 38 Waldkatzen nachweise, die als bestätigt gelten. In der Spalte Bestimmung steht, mit welcher Methode die Katze bestimmt werden konnte (SI = Schädelindex, DI = Darmindex, HT = «sicherer» Haplotyp, HT Ä = Haplotyp ähnlich wie «sicherer» Haplotyp). HT Nr = Haplotypen-Nummer. Steht in der Spalte HT Nr eine () nach der Nummer, bedeutet dies, dass nur ein Teil des mtDNA-Fragmentes untersucht werden konnte. In der Spalte HT steht «WK» für Waldkatzenhaplotyp, «WK Ä» für Waldkatzenähnlicher Haplotyp und «–» für keine Angabe zum Haplotyp. Das Symbol «≠» deutet auf widersprüchliche Angaben.

Jahr	Fundort	Kt.	Quelle, Sammlungsnummer	HT Nr	HT	SI	DI	Bestim- mung
19Jh	Schweizer Jura	JU	Musée jurassien des sciences naturelles, Porrentruy, D16	35	WK	–	–	HT
1915	Balmberg	SO	Naturmuseum Solothurn, 1598	27	WK	–	–	HT
1917	Ocourt	BE	Naturhistorisches Museum, Basel, Nr. 2037 (osteolNr5514)	19	WK	2,34	–	SI, HT
1935	Mont Aubert (Jorat)	VD	Musée cantonal de Zoologie de Lausanne, Nr. 21951	19	WK	–	–	HT
1941	Mollens	VD	Musée cantonal de Zoologie de Lausanne, Nr. 29397	17	WK	–	–	HT
1969	Cornol	JU	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr. 664/69, 1031075	19	WK	2,3	–	SI, HT
1970	Movelier	JU	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr. 516/70, 1031076	45	WK	2,53	–	SI, HT
1976	Delémont	JU	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr. 71/1976, 1031097	19	WK	2,48	–	SI, HT
1976	Les Pommerats	JU	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr. 287/76, 1031098	36	WK	2,6	2,2	SI, DI, HT
1979	Prêles	BE	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr. 305/79, 1031104	35	WK	2,5	2,77	SI
1981	Gänsbrunnen	SO	Naturmuseum Solothurn, 10106	26	WK	–	2,7	DI, HT Ä
1983	Sonceboz-Sombeval	BE	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr. 1/83, 1031109	20	WK	2,4	1,91	SI, DI, HT

1984	Rocourt	JU	Musée jurassien des sciences naturelles, Porrentruy, keine Nr.	27	WK	–	–	HT
1984	Saint-Brais	JU	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr. 375/1984, 1031112	27	WK	2,55	2,26	SI, DI, HT
1984	Couvet	NE	Muséum d'Histoire Naturelle, Neuchâtel, Nr. 428/94.1696	20	WK	2,34	2,3	SI, DI, HT
1990	Cuarnens	VD	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr.64/90, 1031117	37()	WK	2.419	2,8	SI, DI, HT
1991	Blauen	BL	Naturhistorisches Museum, Basel, keine offizielle Nr.	27	WK	–	–	HT
1992	Travers, Couvet	NE	Muséum d'Histoire Naturelle, Neuchâtel, Nr. 536/94.3028	34()	WK	–	–	HT Ä
1992	Soyhières	JU	Musée jurassien des sciences naturelles, Porrentruy, CO403/Mam	19	WK	–	–	HT
1993	Les Marèches	VD	Musée cantonal de Zoologie de Lausanne, Nr. 21131	20	WK	–	–	HT
1993	Tramelan	BE	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr. 260/93, 1019881	27	WK	–	2,3	DI, HT
1994	Schweizer Jura	–	Muséum d'histoire naturelle de Genève, 1750.003	36	WK	–	–	HT
1996	Rebeuvelier	JU	Monnerat, Office des eaux et de la protection de la nature	19	WK	–	–	HT
1996	Saules	BE	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr. 79/97, 1043918	–	–	2,67	2,3	SI, DI
1997	Oberbuchsiten	SO	Naturmuseum Olten, NMO 33009	–	–	2,26	2,25	SI, DI
1997	Ballaigues	VD	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr. 106/97, 1043157	36	WK	2,5	2,6	SI, DI, HT
1999	Fleurier	NE	Musée d'Histoire Naturelle, La Chaux-de-Fonds, Nr. 03043	19	WK	–	–	HT
2000	Moutier	BE	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr. 140/00, 1050031	–	–	–	2,4	DI
2000	Moutier	BE	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr. 369/00, 1050030	19	WK	2,59	3,1	SI, HT ≠DI
2002	Couvet	NE	Muséum d'Histoire Naturelle, Neuchâtel, Nr. 620/94.3137A	19	WK	–	–	HT
2002	Cerneux-Péquignot	NE	Musée d'Histoire Naturelle, La Chaux-de-Fonds, Nr. 02032	18()	WK	–	–	HT Ä
2002	Oberbuchsiten	SO	Naturmuseum Olten, NMO 33005	19	WK	2,41	–	SI, HT
2005	Bressaucourt	JU	Tierspitalprobe W05/504	19	WK	–	–	HT
2005	Soubey	JU	Office des eaux et de la protection de la nature	14	WK	–	–	HT Ä
2005	Chevinez	JU	Naturhistorisches Museum, Bern, Ph. Bauer 2	14	WK	–	2,4– Ä	HT Ä, DI 2,5
2005	La Chaux-de-Fonds	NE	Musée d'Histoire Naturelle, La Chaux-de-Fonds, Nr. 05031	17	WK	2,48	2,26	SI, DI, HT
2005	Nenzlingen	BL	Jagd- und Fischereiverwaltung BL	17	WK	2,72	3,2	SI, HT ≠DI
2006	Monturban	JU	Office des eaux et de la protection de la nature	19	WK	–	–	HT

wort. Diese sechzehn Museen wurden nicht besucht. Auf die Umfrage im Wild-Info meldeten sich drei Personen. Rückmeldungen von Präparatoren oder Lehrern gab es keine.

Insgesamt bearbeiteten wir 95 waldkatzenähnliche Belege. Von den 95 untersuchten Katzen stammten 30 aus dem Ausland, aus Zuchten oder waren ohne Herkunftsangaben.

**Tabelle 2:** Die folgende Tabelle enthält die 15 Waldkatzen nachweise, die widerlegt wurden. In der Spalte Bestimmung steht, mit welcher Methode die Katze bestimmt werden konnte (SI = Schädelindex, DI = Darmindex, HT = «sicherer» Haplotyp, HT Ä = Haplotyp ähnlich wie «sicherer» Haplotyp). HT Nr = Haplotypen-Nummer. Steht in der Spalte HT Nr eine () nach der Nummer, bedeutet dies, dass nur ein Teil des mtDNA-Fragmentes untersucht werden konnte. In der Spalte HT steht «HK» für Hauskatzenhaplotyp, «HK Ä» für Hauskatzenähnlicher Haplotyp und «–» für keine Angabe zum Haplotyp.

Jahr	Fundort	Kt.	Quelle, Sammlungsnummer	HT Nr	HT	SI	DI	Bestim- mung
1929	Blauen	BL	Naturhistorisches Museum, Basel, Nr. 4170 (OsteolNr 8121)	46	HK Ä	–	–	HT Ä
1931	Aesch	BL	Naturhistorisches Museum, Basel, Nr. 4330 (OsteolNr8191)	10	HK	3,4	–	SI, HT
1935	Le Locle	NE	Musée d'Histoire Naturelle, La Chaux-de- Fonds, Nr. 37.01.1059	21	HK Ä	–	–	HT Ä
1961	Roveray	VD	Musée cantonal de Zoologie de Lausanne, Nr. 23697	–	–	–	–	Unter- kiefer fällt=>HK
1973	Asuel	JU	Musée jurassien des sciences naturelles, Porrentruy, keine Nr.	10	HK	–	–	HT
1988	Alle	JU	Musée jurassien des sciences naturelles, Porrentruy, CO344/M	10	HK	–	–	HT
1989	Péry/La Heutte	BE	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr. 363/89, 1031114	24	HK	–	2,88	HT
1989	Porrentruy	JU	Bündner Naturmuseum, Chur, 12330	33	HK	–	–	HT
1997	Gimel	VD	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr. 455/97, 1048901	31()	HK	–	4,42	HT, DI
1997	Mutrux	VD	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr. 456/97, 1048902	31()	HK	–	3,57	HT, DI
1997	Les Diablerets	VD	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr. 457/97, 1047656	23()	HK	–	3,68	HT, DI
2000	Moutier	BE	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr. 322/00, 1049748	33()	HK	–	2,96	HT, DI
2002		VD	Musée cantonal de Zoologie de Lausanne, Nr. 21136	22	HK Ä	–	–	HT Ä
2005	Oberdorf	SO	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr. 305/2005	10	HK	–	3,08	HT, DI
2006	Alle	JU	Muséum d'Histoire Naturelle, Neuchâtel, keine Nr.	33()	HK	–	–	HT

Es gelten als sichere Schweizer Waldkatzenbelege solche Tiere, die aus der schweizerischen freien Wildbahn stammen und mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllen: Schädelindex <2,75, Darmindex <2,8, Haplotyp gleich oder sehr ähnlich wie «sichere» Waldkatzenhaplotypen.

Als sichere Waldkatzenhaplotypen bezeichnen wir die Haplotypen, die anhand des Schädelindexes (Haplotypen Nr. 17, 19, 20, 27, 35, 36, 37 und 45 in Tab. 1) oder/und des Darmindexes (Haplotyp 26) sicher als Waldkatzen bestimmt worden waren. Zudem identifizieren wir drei weitere Haplotypen (Nr. 14, 18 und 34 in Tab. 1) als Waldkatzenhaplotypen, weil sie den sicher bestimmten sehr ähnlich und ganz verschieden von allen bekannten Hauskatzenhaplotypen sind (HEFTI-GAUTSCHI, NUSSBERGER, LÜPS & WEBER, in Vorbereitung). Der Haplotyp 14 wurde bereits von ECKERT (2003) als Waldkatzenhaplotyp genannt. Die restlichen gefundenen Haplotypen stammen von sicher identifizierten Hauskatzen (Nr. 10, 23, 24, 31 und 33) oder sind solchen Haplotypen sehr ähnlich (Nr. 21, 22 und 46). Der Haplotyp 49 ist zwar sehr ähnlich den bekannten Waldkatzenhaplotypen, wurde aber bisher nur in einem Tier gefunden, das gemäss Schädel- und Darmindex eine Hauskatze ist.

In zwei Fällen gelangten wir trotz Darmindex von 3,1 bzw. 3,2 zur Diagnose «Waldkatze», weil sowohl der Schädelindex als auch der Haplotyp eindeutig dafür sprachen. In einem Fall kamen wir trotz Darmindex von 2,4 zur Diagnose «Hauskatze», weil der Haplotyp eindeutig dafür sprach.

*Tabelle 3:* Die folgende Tabelle enthält die 5 Waldkatzenbelege, die weder mit Schädelindex, noch Darmindex, noch Genetik bestätigt oder widerlegt werden konnten.

Jahr	Fundort	Kt.	Quelle, Sammlungsnummer
1879	St-Blaise	NE	Muséum d'Histoire Naturelle, Neuchâtel, Nr. 94.1483
1878(?)	Cudrefin	VD	Musée d'Histoire Naturelle, La Chaux-de-Fonds, Nr. 37.01.1057
19Jh	Schweizer Jura	–	Musée jurassien des sciences naturelles, Porrentruy, keine Nr.
1933	Chavannes-de-Bogis	VD	Muséum d'histoire naturelle de Genève, 852.37
1929	Boudry	NE	Musée d'Histoire Naturelle, La Chaux-de-Fonds, Nr. 37.01.1056

*Tabelle 4:* Die folgende Tabelle enthält die zwei Nachweise, die widersprüchliche Resultate aufweisen.

HT Nr = Haplotypen-Nummer, HT = Haplotyp, HK = «sicherer» Hauskatzenhaplotyp, WK Ä = Haplotyp ähnlich wie «sicherer» Waldkatzenhaplotyp, SI = Schädelindex, DI = Darmindex. Das Symbol «≠» deutet auf widersprüchliche Angaben.

Jahr	Fundort	Kt.	Quelle, Sammlungsnummer	HT Nr	HT	SI	DI	Bestimmung
2005	Mettembert	JU	Naturhistorisches Museum, Bern, Ph. Bauer 1	10	HK	2,56	2,40– 2,28	HT ≠ SI, DI
2006	Perrefitte	BE	Naturhistorisches Museum, Bern, Nr. 85/2006	49	WK Ä	2,94	2,86	HT Ä ≠ SI, DI

Zwei Fälle vermögen wir hier nicht eindeutig zu klassieren: In einem Fall war der Darmindex bei 2,4, auch der Schädelindex war eher typisch für Waldkatze (2,56). Da der Haplotyp aber eindeutig einer Hauskatze zuzuordnen war (Nr. 10), wurde die Katze hier nicht bei den Waldkatzen aufgeführt. Der andere Fall betrifft das oben genannte Tier mit dem waldkatzenähnlichen Haplotyp 49 und den morphologischen Hauskatzenmerkmalen.

Die Analyse ergab ein Total von 38 Schweizer Waldkatzen nachweisen (Tab. 1) und 20 Hauskatzen nachweisen. Dank dieser Untersuchung gelang es, 15 ehemalige Waldkatzen nachweisen als Hauskatzen zu identifizieren (Tab. 2). Fünf Fälle waren nicht sicher zu diagnostizieren, weil weder Schädelindex, noch Darmindex, noch Haplotyp bestimmt werden konnten (Tab. 3). Zwei Fälle ergaben widersprüchliche Resultate (Tab. 4).

Der älteste sichere und datierte Beleg einer Waldkatze stammt aus dem Jahr 1915, der jüngste aus dem Jahr 2006.

#### 4. Diskussion und Ausblick

In keinem Fall ergaben sich bezüglich Art-Zugehörigkeit Widersprüche zu den von SCHAUENBERG (1970) erwähnten Museums-Exemplaren und zu den von LÜPS (1971, 1976, 1981, LÜPS et al. 2002) publizierten Nachweisen seit 1969. Einige andere Individuen, auch aus der Zeit seit 1969, mussten den Hauskatzen zugeordnet werden. Dies betrifft auch solche, die in die Datenbank des CSCF und auch in den Atlas der Säugetiere der Schweiz (HAUSSER 1995) aufgenommen worden sind, sowie solche, die auf der Liste LIBEREKS (1999) figurieren.

Bei zwei Tieren lieferten die morphologische und die genetische Untersuchung widersprüchliche Resultate. Dies kann als Hinweis auf Hybridisierung aufgefasst werden. Da der Haplotyp aber nur in der Mutterlinie weitervererbt wird, kann allerdings der Grad der Hybridisierung bei Katzen mit eindeutigen morphologischen Kennzeichen und abweichendem Haplotyp mit den hier angewandten Methoden nicht bestimmt werden. Es kann sich um Hauskatze-Waldkatze-Blendlinge handeln oder auch um Nachfahren solcher Blendlinge, bei denen eine einmalige Einkreuzung des «falschen» genetischen Materials viele Generationen zurückliegt und deshalb phänotypisch fast bedeutungslos geworden ist.

Aus der Zeit zwischen den Jahren 1943 und 1968 liegen keine sicheren Nachweise von *Felis silvestris*-Individuen aus der Schweiz vor. Erst in den Jahren 1969 und 1970 gab es wieder Nachweise einzelner Individuen aus dem Gebiet des heutigen Kantons Jura (LÜPS 1971). In den Siebziger- und Achtzigerjahren konnte dann die Art auch in den westlich, südlich und östlich davon gelegenen Regionen der Schweiz nachgewiesen werden (LÜPS 1993). Diese Entwicklung kommt auch im Atlas der Säugetiere der Schweiz (HAUSSER 1995) zum Tragen, wo zudem einzelne

Abbildung 1: Die folgende Karte zeigt die Fundorte der sicheren Waldkatzen nachweise aus den Zeitschnitten «vor 1942», «1969 bis 1991» und «1992 bis 2006». Die Kreuze stehen für nicht haltbare Nachweise aus früheren Verbreitungskarten, Museumskatalogen oder Datenbanken. Die Rhomben stehen für Nachweise, die nicht entscheidbar waren.

#### Legende

##### Waldkatzen Nachweise

- bestätigt 1992-2006
- ▲ bestätigt 1969-1991
- bestätigt vor 1942
- ◊ nicht entscheidbar
- ✗ nicht haltbar



wenige Sichtbeobachtungen wahrscheinlicher, aber nicht gesicherter Waldkatzen eingezeichnet sind. Diese Ausdehnung zieht sich bis ins 21. Jahrhundert fort. Die Erweiterung des Gebietes mit sicheren Nachweisen darf als Arealerweiterung von *Felis silvestris* interpretiert werden (Abb. 1). Die Waldkatze hat nach einem Bestandseinbruch oder sogar dem völligen Verschwinden um die Mitte des 20. Jahrhunderts einen Teil des ehemaligen Areals (SCHAUENBERG 1970, EIBERLE 1972) zurückgewonnen. Die Verbreitungsfront der Waldkatze hat sich seit den ersten sicheren Belegen aus 1969/70 um rund 120 km gegen Süd-West und 50 km nach Ost bewegt. Dass die Waldkatze 1962 gesetzlich geschützt wurde, hat sicher zur Wiederverbreitung beigetragen. Auch einige schneearme Winter waren dazu förderlich, bringt doch eine hohe Schneedecke die Art in Schwierigkeiten bei der Nahrungssuche (MERMOD & LIBEREK 2002). Es ist kaum festzustellen, auf welchen Wegen die Wiederverbreitung stattgefunden hat. Die Wälder des Juras boten ihr sicher günstige Wanderungsmöglichkeiten, wie dies PARENT (1975) für Lothringen postuliert.

Den Einfluss der an verschiedenen Stellen vorgenommenen Aussetzungen (LIBEREK 1999) auf diese Entwicklung kann bisher auch mit genetischen Methoden

nicht abgeschätzt werden. Bei dieser an sich positiven Situation sind Rückschläge nicht auszuschliessen. Der zunehmende Strassenverkehr fordert seine Opfer (PIECHOCKI 1986, JUNGELEN 2000) – bietet aber auch Möglichkeiten des Nachweises! Die langfristig dramatischere, immer wieder diskutierte Verbastardierung mit Hauskatzen kann die Zukunft der Art wieder in Frage stellen (LIBEREK 1999).

Nachdem die direkte Verfolgung (Jagd) in der Schweiz als bestandslimitierender Faktor ausgeschlossen werden konnte, wirkt sich nun möglicherweise zunehmend der indirekte Einfluss des Menschen für die Art aus: Intensivierung des Verkehrs auch in abgelegenen Gebieten (Zunahme von Verkehrsflächen, Fahrzeugen und Kilometerleistungen), Umwandlung von an Kleinnagern reichem Dauergrünland in Fruchtfolgeflächen, Zunahme der Hauskatzen-Dichte mit der Folge der Verbastardierung. Diese Probleme stellen sich in ganz Europa (SMIT & VAN WIJNGARDEN 1981, STAHL & ARTOIS 1991, YAMAGUCHI et al. 2004).

Der vorliegende Vergleich morphologischer und genetischer Merkmale erlaubt es, nicht nur die Situation historisch zu betrachten, sondern auch die Waldkatzen nichtinvasiv zu überwachen (Analyse von im Feld gewonnenen Haarproben, eventuell unter gleichzeitiger Positionierung von Fotofallen; WEBER, in Vorbereitung). Ein solches Monitoring ermöglicht es, die Art und ihren Lebensraum besser zu kennen und dementsprechend auch besser zu schützen.

## 5. Zusammenfassung/Résumé/Summary

95 als mögliche oder sichere Waldkatzen *Felis silvestris* an naturhistorische Museen, andere Sammlungen und von Privatpräparatoren eingelieferte rezente oder dort gelagerte historische Belege (Montagen, Felle, Schädel) wurden auf ihre Artzugehörigkeit hin untersucht. Als Kriterien angewandt wurden: der Hirnschädelindex, der Darmindex und der mitochondriale DNA-Haplotyp. Insgesamt konnten 38 Belege als sichere Waldkatzen mit schweizerischer Herkunft identifiziert, 15 ehemalige Waldkatzen nachweise widerlegt werden. Die eindeutig als *F. silvestris* mit schweizerischer Herkunft bestätigten Individuen lassen eine ab der Mitte des 20. Jahrhunderts erfolgende Wiederbesiedlung des ehemaligen Areals im und entlang des Juras erkennen.

Nous avons analysé 95 chats prétendument ou potentiellement forestiers *Felis sylvestris*, pour confirmer ou infirmer leur appartenance à l'espèce. Les spécimens de chats (animaux naturalisés, peaux, crânes), anciens et récents, provenaient de musées d'histoire naturelle, ou d'autres collections. L'appartenance à l'espèce a été déterminée à l'aide des critères suivants: index crânien, index intestinal et haplotype de l'ADN mitochondrial. Au total 38 spécimens, d'origine suisse, ont été confirmés comme chats forestiers. 15 chats précédemment registrés en tant que chats forestiers ont été identifiés comme étant des chats domestiques. Les chats forestiers d'origine suisse, identifiés avec certitude, indiquent que, depuis

la deuxième moitié du 20<sup>ème</sup> siècle, les chats forestiers recolonisent leur ancienne aire de répartition de l'Arc jurassien et ses alentours.

We evaluated the classification of 95 *Felis silvestris* specimen from Natural History Museums, other collections and private taxidermists. The investigated specimen were both of recent and historical origin (e.g. fur, skull, bone) and had been classified as certain or possible wildcats (*Felis s. silvestris*). The following criteria were used to evaluate classification: brain-skull-index, intestine-index and mitochondrial DNA haplotype. In total, 38 of the specimen could be verified as certain wildcats of Swiss origin. The previous classification of 15 specimen as being wildcats was refuted. The certain wildcats of Swiss origin suggest a re-colonization of the former historical wildcat area in the Jura mountains during the second half of the 20th century.

## 6. Dank

Unser Dank geht an B. BLÖCHLINGER (Naturhistorisches Museum Bern), P. FLÜCKIGER (Naturmuseum Olten), A. SCHÄFER (Naturmuseum Solothurn), O. GLAIZOT (Musée de Zoologie Lausanne), M. JACQUAT und S. SEN-GUPTA (Musée d'histoire naturelle La Chaux-de-Fonds), M. ZIMMERLI (Muséum d'histoire naturelle Neuchâtel), J. CHALVERAT (Musée jurassien des sciences naturelles Porrentruy), U. SCHNEPPAT (Bündner Naturmuseum Chur), M. RUEDI (Muséum d'histoire naturelle Genève), R. WINKLER (Naturhistorisches Museum Basel), alle weiteren schweizerischen naturhistorischen Museen, die sich an unserer Studie in irgendeiner Form beteiligt haben, sowie an PH. BAUER, A. GIAMBONINI, J.-P. MONNERAT, M.-P. RYSER, K. VON WATTENWYL, D. ZOPFI.

Das Bundesamt für Umwelt (BAFU), Hintermann & Weber AG und das Naturhistorische Museum der Burgergemeinde Bern haben das Projekt in sehr verdankenswerter Weise finanziell unterstützt.

## 7. Literatur

- BAUMANN, F. (1949): Die freilebenden Säugetiere der Schweiz. Hans Huber, Bern.
- BRAUNSCHWEIG, A. von (1963): Untersuchungen an Wildkatzen und diesen ähnlichen Hauskatzen. Z. Jagdwiss. 9, 109–112.
- DÖTTERER, M. & BERNHART, F. (1996): The occurrence of wildcats in the southern Swiss Jura Mountains. Acta theriol. 41, 205–209.
- ECKERT, I. (2003): DNA-Analysen zum genetischen Status der Wildkatze (*Felis silvestris*) in Deutschland. Diss. Univ. Kiel.
- EIBERLE, K. (1972): Lehren aus der Verbreitungsgeschichte der mitteleuropäischen Wildkatze. Schweiz. Z. Forstwesen 131, 965–986.
- FERNEX, M. (2002): Wildcat (*Felis s. silvestris*) status in the Alsatian Jura. Säugetierkundl. Inform. 5, 225–228.

- GIACOMETTI, M. (2006): Von Königen und Wilderern. Salm, Wohlen/Bern.
- HAUSSER, J. (1995): Atlas der Säugetiere der Schweiz. Birkhäuser-Verlag, Basel.
- HEDIGER, H. (1976): Jagdzoologie für Nichtjäger. Ex Libris, Zürich.
- HEMMER, H. (1972): Hirngrößenvariation im *Felis silvestris*-Kreis. *Experientia* 28, 271–272.
- HEMMER, H. (1993): *Felis silvestris* Schreber 1777 – Wildkatze. In: STUBBE, M. & KRAPP, F. (Herausgeber), Handbuch der Säugetiere Europas, Band 5/II. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- JUNGELEN, H. (2000): Die Problematik «Wildkatzen und Strassen». *Säugetierkundl. Inf.* 4, 529–554.
- KLATT, B. (1912): Über die Veränderung der Schädelkapazität in der Domestikation. *Sitz. Ber. Ges. Naturf. Freunde Berlin* 19, 153–179.
- KRATOCHVIL, J. & KRATOCHVIL, Z. (1970): Die Unterscheidung von Individuen der Population *Felis s. silvestris* aus den Westkarpaten von *Felis s. f. catus*. *Zool. Listy* 19, 293–302.
- KRATOCHVIL, Z. (1975): Die Wertrelationen von Schädelmerkmalspaaren als taxonomische Kriterien *Felis s. silvestris* und *F.s.f.catus* (Mammalia). *Zool. Listy* 24, 13–19.
- LIBEREK, M. (1999): Ecologie du chat sauvage *Felis s. silvestris*, Schreber 1777 dans le Jura vaudois (Suisse). Influence de la couverture neigeuse. Thèse Univ. Neuchâtel.
- LÜPS, P. (1971): Zwei neue Nachweise der Wildkatze im Kanton Bern (1969, 1970). *Mitt. Naturforsch. Ges. Bern, N.F.* 28, 71–73.
- LÜPS, P. (1976): Contenu stomacal remarquable d'un chat sauvage (*Felis s. silvestris* Schreber, 1777) du Jura. *Mitt. Naturforsch. Ges. Bern, N.F.* 33, 29–30.
- LÜPS, P. (1981): Nachweis der Wildkatze *Felis s. silvestris* Schreber, 1777 im Berner Jura. *Jahrb. Naturhist. Mus. Bern* 7, 195–199.
- LÜPS, P. (1993): Die Waldkatze: keine verwilderte Hauskatze. *Ber. St. Gall. Naturwiss. Ges.* 86, 263–275.
- LÜPS, P., FLÜCKIGER, P.F., PEIER, D. & SCHMID, P. (2002): Fund einer Waldkatze *Felis silvestris* bei Oberbuchsiten. *Mitt. Naturforsch. Ges. Solothurn* 39, 41–45.
- MEIER, C. (2006): Vermessen von terrestrischen Säugetieren – die «eiserne Ration». *Präparator* 52, 22–27.
- MERMOD, C. & LIBEREK, M. (2002): The role of snowcover for European wildcat in Switzerland. *Z. Jagdwiss.* 48, Suppl., 17–24.
- PARENT, G.H. (1975): La migration récente, à caractère invasionnel, du chat sauvage, *Felis silvestris silvestris* Schreber, en Lorraine Belge. *Mammalia* 39, 251–288.
- PIECHOCKI, R. (1986): Ausbreitung, Verluste, Gewichte und Masse der Wildkatze *Felis silvestris* Schreber 1777 in der DDR. *Hercynia* (N.F.) 23, 125–145.
- PIECHOCKI, R. (1990): Die Wildkatze *Felis silvestris*. Neue Brehm-Bücherei, Zimsen-Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- RAGNI, B. & RANDI, E. (1986): Multivariate analysis of craniometric characters in European wild cat, Domestic cat, and African wild cat (genus *Felis*). *Z. Säugetierk.* 51, 243–251.
- RANDI, E. & RAGNI, B. (1991): Genetic variability and biochemical systematics of domestic and wild cat populations (*Felis silvestris*: Felidae). *J. Mamm.* 72, 79–88.
- RANDI, E., PIERPAOLI, M., BEAUMONT, M., RAGNI, B. & SFORZI, A. (2001): Genetic identification of wild cat and domestic cat (*Felis silvestris*) and their hybrids using bayesian clustering methods. *Mol. Biol. Evol.* 18, 1679–1693.
- ROBIN, K., MÜLLER, J.P. & PACHLATKO, T. (2003): Der Bartgeier. Habitat, Uznach.
- ROHRDORF, K. (1835): Der Schweizer Jäger. Glarus.
- SCHAUENBERG, P. (1969): L'identification du Chat forestier d'Europe *Felis s. silvestris* Schreber 1777 par une méthode ostéométrique. *Rev. suisse Zool.* 76, 433–441.
- SCHAUENBERG, P. (1970): Le chat forestier d'Europe *Felis s. silvestris* Schreber 1777 en Suisse. *Rev. suisse Zool.* 77, 127–160.
- SCHAUENBERG, P. (1977): Longueur de l'intestin du chat forestier *Felis silvestris* Schreber. *Mammalia* 41, 357–360.

- SLADEK, J., MošANSKY, A. & PALASTHY, J. (1971): Die Variabilität der Schädelkapazität bei der Westkarpaten-Population der Wildkatze, *Felis silvestris* Schreber, 1777. Zool. Listy 20, 153–160.
- SMIT, C.J. & VAN WIJNGARDEN, A. (1981): Threatened Mammals in Europe. Handbuch der Säugetiere Europas, Suppl. Akad. Verlagsges., Wiesbaden.
- SOMMER, R. & BENECKE, N. (2006): Late Pleistocene and Holocene development of the felid fauna (Felidae) of Europe: a review. J. Zool., Lond. 269, 7–19.
- STAHL, P. & ARTOIS, M. (1991) Status and conservation of the wild cat (*Felis silvestris*) in Europe and around the Mediterranean rim. Council of Europe, Strasbourg.
- TSCHUDI, F. VON (1890): Das Thierleben der Alpenwelt. 11. Aufl. Weber, Leipzig.
- VOGT, D. (1991): Merkmale und Merkmalsbewertung der Wildkatze (*Felis silvestris silvestris* Schreber 1777) in den linksrheinischen Landesteilen von Rheinland-Pfalz. Mainzer Naturw. Archiv 29, 229–272.
- YAMAGUCHI, N., KITCHENER, A.C., DRISCOLL, C.A., WARD, J.M. & MACDONALD, D.W. (2004): Craniological differentiation amongst wild-living cats in Britain and southern Africa: Natural variation or the effects of hybridisation? Animal Conservation, 7, 339–351.