
Probenentnahme für das nicht-invasive genetische Monitoring von Grossraubtieren in der Schweiz

Kurzanleitung für die Praxis

Januar 2022

Einleitung

Das Monitoring von Wölfen und Bären in der Schweiz ist wesentlich auf die Analyse von im Feld gesammelten genetischen Proben gestützt. Dazu werden fast ausschliesslich nicht-invasive Proben wie Kot, Speichel oder Haare verwendet. Diese Methode lässt bei ausreichender Qualität der Probe eine individuelle Identifikation zu. Beim Luchs werden vorwiegend invasive Proben (z.B. Blutproben bei Fängen) analysiert, um populationsgenetische Fragestellungen zu beantworten. Dank dem individuellen Fellmuster können Luchse anhand von Fotos unterschieden werden; das quantitative Monitoring beruht daher vor allem auf dem Einsatz von Fotofallen.

Das Sammeln von nicht-invasiven genetischen Proben im Feld erfolgt meist auf opportunistischer Basis, z.B. bei gerissenen Tieren. Die Ergebnisse (Art, Geschlecht, Individuum) sind abhängig von der Qualität der Probe und liefern eine Vielzahl von Informationen zum Monitoring von Wolf und Bär. Bei gerissenen Nutztieren kann die genetische Analyse bei unsicherer Sachlage zur Bestimmung des Verursachers dienen; für die Beurteilung der Entschädigung ist jedoch die Einschätzung des Wildhüters massgebend! Aus technischen Gründen kann die genetische Bestimmung nicht immer zeitnah erfolgen.

Seit 1999 ist das *Laboratoire de Biologie de la Conservation* (LBC) in Lausanne vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) beauftragt, die genetischen Analysen durchzuführen. Im Rahmen dieses Auftrags steht ein fixes Kontingent an genetischen Tests zur Verfügung (zurzeit 80 Proben/Monat, 960 Proben/Jahr). Die Proben werden von KORA entgegengenommen, aufgrund des Kenntnisstands priorisiert und anonymisiert ans LBC weitergeleitet.

Der Zeitbedarf für die Analyse ist bedingt durch den Probenanfall, die Kapazität des LBC und die verwendeten Methoden und Instrumente. Die Resultate der Analysen sind zudem abhängig von der Qualität der Proben, die wiederum von den Bedingungen im Feld, aber auch vom Umgang mit den Proben bestimmt werden, insbesondere zur Vermeidung von Kontamination. Die folgende Anleitung soll helfen, die Handhabung der Proben zu optimieren. Wir sind allen Einsendern von Proben, vor allem den Wildhütern und Mitarbeitern kantonaler Jagdverwaltungen dankbar, wenn sie sich möglichst genau an die folgenden Instruktionen halten.

Entnahme und Manipulation von verschiedenen Probenarten

Für jede Art von Hinterlassenschaft gibt es ein genau zu verfolgendes Protokoll zur Probenentnahme, um die Chancen einer erfolgreichen Laboranalyse zu maximieren. Im folgenden Teil wird die Probenentnahme bei Kot, Speichel (Bissstellen), Haaren, Urin und Blut, Schritt für Schritt erklärt. Werden zusätzlich zur Probe Fotos gemacht, sollte immer ein Messband/Doppelmeter als Grössenvergleich auf dem Bild sein.

Manipulation der verschiedenen Probentypen

Manipulation von Kotproben:

- Es ist nicht notwendig, den ganzen Kot zu sammeln. Eine kleine Portion (Erbsen- bis maximal Daumengrösse) genügt. Es lohnt sich aber, mehrere Proben desselben Kots zu sammeln, damit bei einer erfolglosen Analyse Proben für zusätzliche Untersuchungen zur Verfügung stehen.
- Probenentnahme der oberflächlichen Schicht vom zugespitzten Ende der Losung (Abb. 1, roter Pfeil). Die Oberfläche der Losung weist dort häufig eine glänzende (wenn frisch) oder dunklere (wenn angetrocknet) Schleimschicht der Darmschleimhaut (Mucus) auf. Diese Schicht ist besonders reich an DNA und eignet sich daher sehr gut für die Analyse. Die Entnahmestelle sollte idealerweise keinen direkten Bodenkontakt gehabt haben und nicht starkem Regen oder Sonneneinstrahlung ausgesetzt gewesen sein.
- Handschuhe tragen! Handschuhe verhindern Kontamination mit menschlicher DNA und dienen dem persönlichen Schutz vor Krankheitserregern.
- Bei Verwendung von Hilfsmitteln zum Einsammeln der Probe (bspw. Ästen, Messer) ist es wichtig, dieses vorher, sowie zwischen den einzelnen Probeentnahmen, zu sterilisieren, um eine Kontamination zu verhindern. Ästchen können mit einer vorgängig sauber gereinigten und abgeflamten Klinge eines Taschenmessers zugeschnitten werden.
- Die Probe in einen sterilen Behälter transferieren (Bspw. Sarstedt Sammeldöschen 25 ml, Abb. 2). Den Behälter dann so rasch wie möglich für die Konservierung der DNA mit 96–100 % Ethanol auffüllen und bis zum Versand im Kühlschrank lagern.



Abb. 1. Wolfskot. Am besten für die genetische Analyse eignet sich eine Probe der äusseren Schicht am zugespitzten Ende (roter Pfeil). Bild Ralph Manz

Geeignetes Material für das Sammeln von Kotproben:

- Grundsätzlich Polypropylen (PP) Behälter verwenden, gute Beständigkeit gegenüber Ethanol. Kein Polystyrol (PS). SARSTEDT, Artikelnummer 80.9924.014, 25ml, weiss mit braunem Deckel und integriertem Löffel. www.sarstedt.com
- Nur 96–100 % Ethanol verwenden. Beim Kauf (bspw. Apotheke) muss als Zusatz Keton verlangt werden, andere Zusätze, wie Kampfer eignen sich nicht für die Laboranalyse.



Abb. 2. Dose von Sarstedt zum Sammeln von Kotproben. Bild KORA

Manipulation von Speichelproben an Bissstellen:

- Speichelprobe entnehmen, bevor das gerissene oder verletzte Tier berührt wird! Die Entnahme von Speichelproben muss so rasch wie möglich erfolgen, möglichst innerhalb von 24h nach dem Biss.
- KORA empfiehlt zur Probeentnahme die verschweissten, sterilen Tupfer-Sets (Abb. 9), welche Tupfer, Verpackungskarton und Handschuhe enthalten. Die Sets gibt es als Einzel oder Fünfer-Ausführung. Nur sterile Tupfer verwenden! Ein Karton mit zwei Tupfer gilt als eine Probe! Deshalb beide Tupfer eines Kartons für dieselbe Bissstelle verwenden. Plastikbehälter sind nicht geeignet für Speichelproben; darin stauen sich Wärme und Feuchtigkeit, die die Probe negativ beeinflussen.
- Vor der Probenentnahme die sterilen Handschuhe anziehen. Die Handschuhe aus dem Tupfer-Set beim Entnehmen und Anziehen nur am Handgelenk greifen, um Kontaminationen zu verhindern.
- Dann den Karton in die vorgefalteten Positionen falten und die zwei Tupferhalter auf die Innenseite des Kartons biegen. So müssen nach der Probeentnahme nur noch die zwei Tupferstäbchen in die Halterungen geschoben werden und der Karton mit den drei roten Klebern verschlossen werden. Dieses Vorgehen garantiert ein sicheres Manipulieren ohne Kontamination. Bei den kurzen Kartons müssen die Holzstäbchen der Tupfer um die Hälfte gekürzt werden, damit sie in den Karton passen (Abb. 4)
- Saubere Bissstelle mit möglichst wenig Blut aussuchen (Abb. 3).
- Trockentupfer an den Rändern, wo die Fangzähne eingedrungen sind, mehrfach leicht reiben, um möglichst viel Material aufzunehmen.
- Bei eingetrockneten Wunden Ampullen mit sterilisiertem Wasser verwenden (nur in 5er Sets).
- Mehrere Proben (Kartons) pro Kadaver von verschiedenen Bissstellen nehmen und einzeln anschreiben (z.B. 1a, 1b,...), um falls notwendig die Analyse wiederholen zu können.
- Proben bis zum Versand trocken, sauber und bei Raumtemperatur aufbewahren.



Abb. 3. Sauberes und überlegtes Manipulieren ist bei der Entnahme von Speichelproben sehr wichtig. Bild Marie-Pierre Ryser

Geeignetes Material für das Sammeln von Speichelproben:

- Für das Sammeln von Speichelproben empfehlen wir die bewährten sterilen 1er Sets, oder die 5er Sets inkl. destilliertem Wasser für ausgetrocknete Bissstellen (v.a. im Sommer).

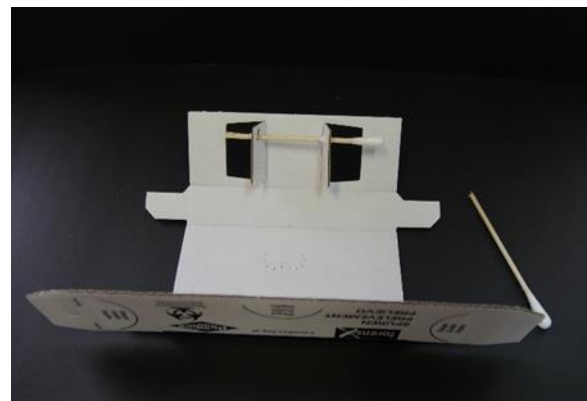


Abb. 4. 1er Set Karton mit 2 Speicheltupfern. Bild KORA

Manipulation von Urinproben:

Im Urin ist sehr wenig DNA enthalten. Im Schnee-Wassergemisch degradiert diese DNA sehr schnell. Damit sich eine Analyse wirklich lohnt, ist deshalb folgendes Vorgehen anzuwenden;

1. Probenstelle

Vergewissern Sie sich anhand der Spuren, dass Sie nur den Urin eines Tieres sammeln. Sammeln Sie Urin mehrerer Tiere unbedingt in getrennten Probegefässen.

2. Probenentnahme

- Urin im konzentriertesten Bereich sammeln (Färbung des Schnees)! Entfernen Sie störenden Schnee mit einem sterilen Instrument (bspw. Löffel/Spatel oder sauber gereinigte und abgeflamnte Taschenmesser Klinge).
- Füllen Sie eine Probe des gefärbten Schnees mit einem sterilen Spatel oder Löffel in ein Probegefäss. Die für Kotproben empfohlenen Gefässe sind dafür ebenfalls geeignet (Abb. 2)

3. Aufbewahrung

Frieren sie das Probegefäss mit dem gesammelten Schnee sofort ein.

4. Kontaktaufnahme KORA

Sie werden von uns ein Probegefäss (15 ml) mit 8 ml reinem Ethanol zugeschickt erhalten, sowie eine sterile Pipette (Abb. 5). Das Ethanol konserviert die im Urin enthaltene DNA.

5. Aufbereitung

- Tauen Sie die Urin/Schnee-Mischung bei Zimmertemperatur auf, sobald Sie von uns das Röhrchen und die Pipette erhalten haben.
- Füllen Sie mit der sterilen Pipette genau 3 ml der Urin/Schnee Mischung in das erhaltene Probegefäss, so dass es auf 11 ml aufgefüllt ist.
- Die verwendete Pipette darf nur einmal verwendet werden.
- Schliessen Sie den blauen Deckel und fixieren Sie diesen mit dem mitgeschickten „Parafilm“. Entfernen Sie dazu die dünne Papierseite des Parafilms indem sie am Rand ein wenig anreissen. Die Seite auf welcher das Klebband war, dient als Klebeseite. Sie können das Klebband auf die dreifache Länge dehnen.
- Versenden Sie das 15 ml Probegefäss gemäss Kapitel Versand.

Geeignetes Material für das Sammeln von Urinproben:

- HUBERLAB, Artikelnummer 7.188 271, Plastikröhrchen 15 ml, transparent mit blauem Deckel (Abb. 5).
HUBERLAB, Artikelnummer 7.612 361, 2.5 ml Pipette (Abb. 5).
www.huberlab.ch
- Parafilm zum Fixieren des Deckels des Plastikröhrchens (Abb. 5).



Abb. 5. 15 ml Röhrchen mit blauem Deckel für Urinproben, 2.5 ml Pipette steril und Klebband Parafilm zum sicheren Verschliessen des Deckels.

Manipulation von Haarproben:

- Ganze Haare mit Haarwurzel einsammeln; die DNA befindet sich nur im Wurzelteil! Die Haare nicht mit den nackten Fingern berühren. Die Verwendung einer abgeflammt Pinzette eignet sich am besten zum Einsammeln, andernfalls können auch sterile Handschuhe verwendet werden.
- Haare auf ein Papier (bspw. A4) legen und dieses mehrfach falten. Das gefaltete Papier in einen Papierbriefumschlag legen und diesen wiederum in einen Plastikbeutel. Wichtig ist, dass die Haare trocken sind, bevor sie in den Plastikbeutel gelegt werden. Falls vorhanden, kann dem Briefumschlag ein Säckchen mit Trocknungsmittel (Silikagel) beigelegt werden.
- Haare nicht lose in einen Plastiksack legen oder mit Klebstreifen fixieren, um elektrostatische Aufladung, Kontamination oder Verletzung der Haarwurzel zu verhindern.
- Proben bis zum Versand trocken, sauber und bei Raumtemperatur aufbewahren.

Manipulation von Blutproben:

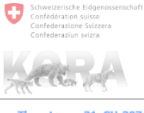
Diese Anleitung bezieht sich auf nicht-invasive Blutproben.

- Bei frischen bzw. feuchten Blutspuren können diese mit einem Trockentupfer aufgesogen werden. Befolgen Sie dann die gleichen Anweisungen wie oben für die Entnahme von Speichelproben.
- Bei Blutspuren im Schnee, bspw. bei Verletzungen einer Pfote oder bei Weibchen im Östrus kann etwas gefärbter Schnee in einem verschliessbaren Gefäss eingesammelt werden. Aufbewahrung und Aufbereitung analog zur Anleitung für Urinproben.
- Achtung: Manchmal überschneiden Spuren von anderen Tieren die Spur eines Wolfes und bei Harschschnee können sie sich die Pfoten aufschürfen und dabei Blut hinterlassen. Deshalb sicherstellen, dass sich keine Spuren einer anderen Art in der Wolfsspur befindet.

Protokollierung, Versand & Kommunikation

Protokollierung

- Pro Sammelort (ggf. mehrere Tiere aber mit denselben Koordinaten) wird ein Formular¹ für die dort gesammelte(n) Probe(n) ausgefüllt.
- Auf's Formular gehören:
 - Kantonale ID
 - Angaben zum Einsender (Funktion, Name, Adresse, E-Mail, Telefonnr.),
 - Funddatum der Probe,
 - Gemeinde, Lokalname, Koordinaten,
 - Art der Probe (Kot, Urin...) und Qualität der Probe,
 - Kontext in welchem die Probe gesammelt wurde (Riss Nutztier / Wildtier, Spur, anderes),
 - Verdacht auf Welpen oder unbekannter Wolf,
 - Bemerkung: Wetter.
- Jede Probe sollte mit einer eigenen Identifikation (kantonale ID, z.B. 1a, 1b, 1c,...) beschriftet werden, welche auch auf dem zugehörigen Formular oben rechts vermerkt wird. Abgesehen von dieser ID kommt keine weitere Beschriftung darauf (Abb. 6).
- Zur Beschriftung der Proben Bleistift oder alkoholresistenter Stift verwenden (kein Kugelschreiber).
- Die ID, dient KORA zur eindeutigen Zuordnung jeder Probe und zur Kommunikation mit dem Einsender. Deshalb für Rückfragen eine Kopie des Formulars zurückbehalten!


 Schweizerische Eidgenossenschaft
 Confédération suisse
 Confederazione Svizzera
 Confederaziun svizra

RAUBTIERÖKOLOGIE UND WILDTIERMANAGEMENT
 CARNIVORE ECOLOGY AND WILDLIFE MANAGEMENT
 ECOLOGIE DES CARNIVORES ET GESTION DE LA FAUNE SAUVAGE

Thunstrasse 31, CH-3074 Muri, T +41-31-951 70 40, +41-78-821-92-92, info@kora.ch, www.kora.ch

Proben zur genetischen Untersuchung

Einsender Kantonale Wildhut Privatperson

Name: Beispiel Tel.: Beispiel E-mail: Beispiel@ch

Probe - Informationen Kantonale ID: VS 26.3.2013/1a

Datum: 26.02.2013 Koordinaten: X: 594508 Y: 119433

Kanton: VS Gemeinde: Beispiel Ort: Beispiel

Probentyp:

Kot Speichel Urin Haare Gewebe Blut Anderes:

Die Probe wurde in folgendem Zusammenhang gesammelt:

gerissenes Wildtier: Gemse gerissenes Nutztier:
 Spur Anderes:

Verdacht auf: Welpen unbekannter Wolf Anderes:

Qualität der Probe (Frische/Kontamination): sehr gut mittel schlecht

Bemerkungen (Wetterkonditionen): Bewölkt ohne Regen, 10 °C

Einsenden an: KORA, Thunstrasse 31, 3074 Muri

Von KORA ausfüllen: Eingang: WCH:



Abb. 6. Beispiel einer Speichelprobe (rechts) mit dem zugehörigen Formular (links). Auf den Probenbehälter kommt nur die ID (z.B. 1a, 1b, 1c,...) als Referenz zum Formular, der Rest bleibt unbeschriftet. Bilder KORA

Versand

- Für den Postversand müssen die Proben ausreichend gegen Schläge/Stösse gesichert werden. Undichte oder gar kaputt gegangene Probenbehältnisse führen zum Auslaufen des Alkohols und damit zum Verderben der Probe und allenfalls zur Kontamination anderer Proben. Probengefässe mit Alkohol werden fest verschlossen, der Deckel mit Klebstreifen gesichert und einzeln in einem Plastikbeutel verpackt. Wenige kleine Probengefässe bis 25ml (Abb. 7, links, z.B. Sarstedt Kotdosen mit Spachtel) sowie Speichelproben können in Luftkissenkuverts versendet werden. Für grössere Gefässe über 25ml sind gut gepolsterte Pakete zu verwenden (Abb. 7, rechts).
- Keinesfalls sind normale Papierkuverts zu verwenden! Diese reissen beim Posttransport auf oder werden zerdrückt.
- Zu jeder Sendung ist ein ausgefülltes Protokoll (siehe oben) pro Sammelort beizulegen.
- Die Proben sollen an folgende Adresse geschickt werden: **KORA, Talgut-Zentrum 5, 3063 Ittigen BE**
- KORA sendet die erhaltenen Proben immer am Mittwoch weiter an das LBC. Bitte die Proben nicht am Donnerstag oder Freitag an KORA senden, da sie sonst über das Wochenende im Briefkasten liegen bleiben und bei Hitze Schaden nehmen könnten. Am besten ist es, den Versand an KORA am Montag oder Dienstag per A-Post vorzunehmen und die Proben bis dahin korrekt (siehe oben) aufzubewahren. Um sicher zu sein, dass Pakete, die am Dienstag aufgegeben werden, tatsächlich auch am Mittwoch bei KORA ankommen, kann die Versandart «Swiss Express Mond» gewählt werden. Die Schweizer Post garantiert die Zustellung am Folgetag des Versandes bis um neun Uhr. Für Proben, die erst am Donnerstag und Freitag eintreffen verzögert sich die Analyse und damit auch die Verfügbarkeit der Art- und Individualresultate um jeweils eine Woche!

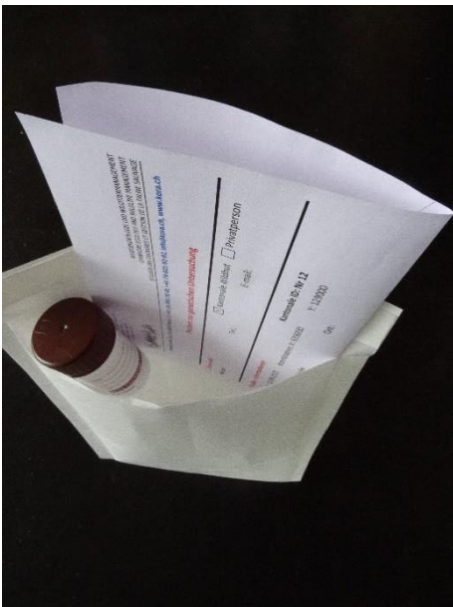


Abb. 7. Für den Versand von einzelnen kleinen Probengefässen (links, Sarstedt Sammeldöschen 25 ml) können luftkissengepolsterte Kuverts in der Grösse (20 x 18cm) verwendet werden. Grössere Sammeldöschen sind einzeln in dichten Plastikbeuteln zu verpacken und gut gepolstert in stabilen Kartons zu versenden (rechts). Bilder KORA

Sammeln von DNA Probematerial durch Private

Privatpersonen sollen die Proben direkt beim Auffinden im Gelände beim zuständigen kantonalen Wildhüter oder dem zuständigen Jagddienst melden. Der Kanton entscheidet, über die Verwendung der Proben. KORA kann keine Proben von privaten Einsendern ohne Einwilligung des zuständigen Kantons ans LBC weiterleiten.

Analyse und Kommunikation der Resultate

Ab Herbst 2020 wird ein neuer technischer Ansatz, der vom LBC entwickelt wurde und auf der DNA-Sequenzierung der nächsten Generation basiert, nach und nach sowohl für die Art- als auch für die Individualbestimmung eingeführt. Zu den vielen Vorteilen dieser neuen Technik gehören eine viel höhere Auflösung der einzelnen DNA-Profile, eine grössere Anzahl Proben die analysiert werden können, schnellere Artresultate, ein tieferer Preis sowie die Möglichkeit, Daten zwischen verschiedenen Labors leichter auszutauschen. Damit ergeben sich ein paar Änderungen sowohl für den Versand der Proben als auch für die Verfügbarkeit der Resultate für den Einsender (Abb. 8.). KORA versendet in den zwei ersten Wochen eines Monats wöchentlich je 27 Proben und in der dritten Woche 26 Proben an das LBC in Lausanne (in der vierten Woche werden keine Proben verschickt). Insgesamt werden also maximal 80 Proben pro Monat ans Labor gesandt (960 Proben/Jahr).

Zwei Wochen nach Versand der Proben (immer am Mittwoch) sind die Art-, fünf Wochen nach Versand die Individualresultate verfügbar (Abb. 8). Sobald die Ergebnisse der LBC-Analyse vorliegen übermittelt KORA diese den kantonalen Jagdverwaltungen, dem Einsender (Wildhüter) und den kantonalen Herdenschutzverantwortlichen, sowie mit Kopie an die zuständigen Stellen von AGRIDEA (Nationale Koordination Herdenschutz) und dem Bundesamt für Umwelt BAFU.

Wenn eine Analyse nicht möglich war - z.B. aufgrund eines zu starken DNA-Abbaues - und andere Proben für den gleichen Fall zur Verfügung stehen, kann die Analyse wiederholt werden.

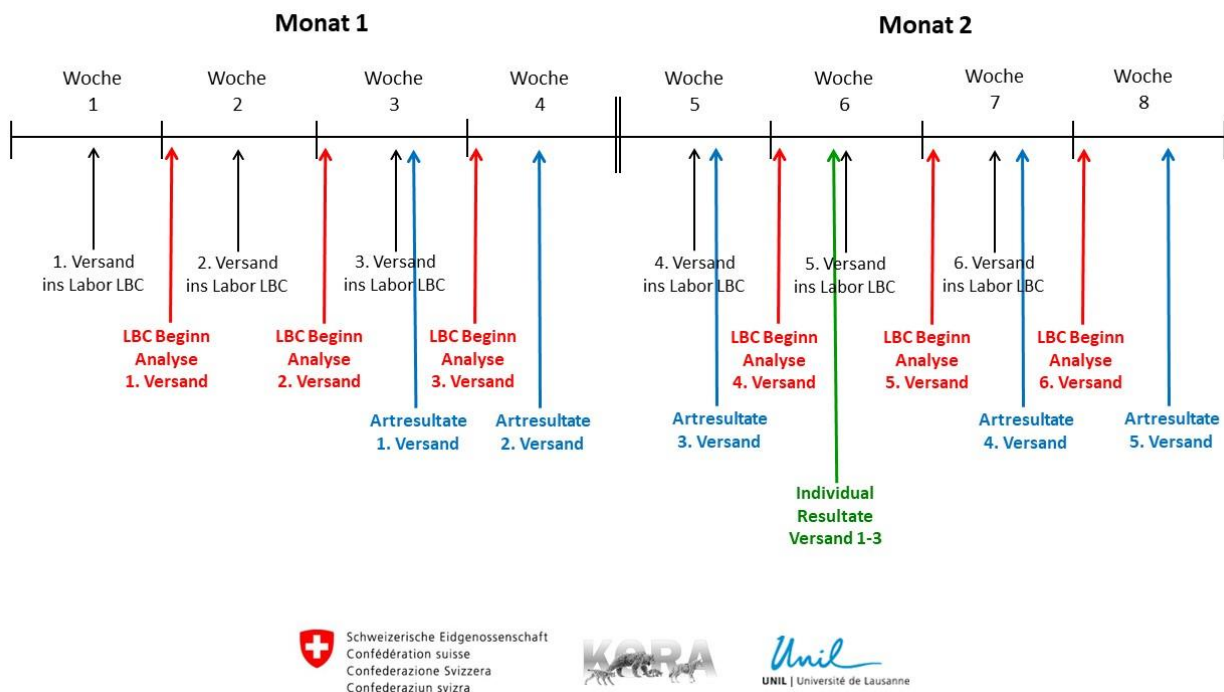


Abb. 8. Schematische Darstellung des Ablaufs des Probenversands (schwarz), des Beginns der Analysen im Labor (rot) der Verfügbarkeit von Art- (blau) und Individualresultate (grün).

Verbrauchsmaterial für die Probeentnahme mit Bezugsadressen

Alle empfohlenen Hilfsmittel zum Sammeln von Proben können bei KORA (gegen Rechnung) bezogen werden.

Übersicht des geeigneten Materials zum Sammeln von DNA Proben

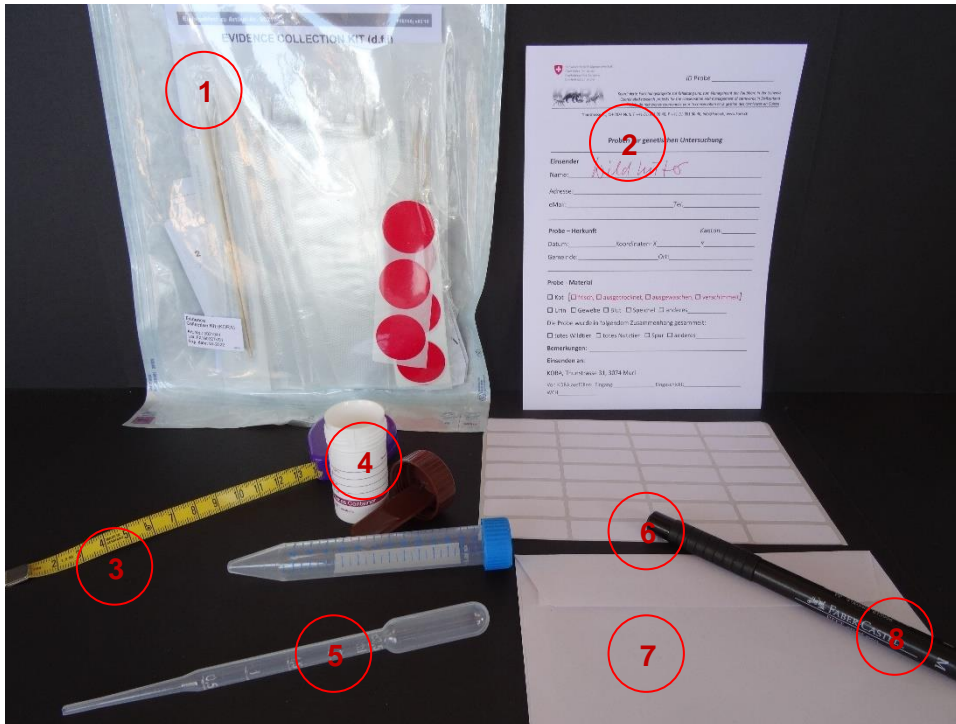


Abb. 9. Verschiedene Materialien für das Sammeln von nicht invasiven Proben zur Identifikation von Wölfen. (1) 5er Tupfer-Set für Speichelproben verschweisst mit Ampullen mit destilliertem Wasser zum Befeuchten von eingetrockneten Bissstellen, (2) Formular für die Information zur Probe, (3) Messband, (4) Sarstedt Sammeldöschen 25 ml mit Spatel, Höhe 55mm, \varnothing 28mm für Kotproben, (5) Röhrchen 15 ml für Urinproben mit steriler Pipette, (6) Klebeetikette zum Beschriften der Probe, (7) Briefumschlag für Haare mit bereits eingelegtem sauberem Papier, (8) Bleistift oder alkoholesistenter Stift (kein Kugelschreiber).

Untersuchung des Kadavers durch das Tierspital in Bern

- Alle Kadaver von Grossraubtieren müssen zur Untersuchung ins Tierspital der Universität Bern gebracht/geschickt werden.
- Kadaver direkt vorbeibringen oder Versand per «Swiss Express Mond» an Nationale Wilduntersuchungsstelle (NAWUS) Vetsuisse Fakultät Bern, Länggasstrasse 122, Postfach 3001, Bern.
- Kadaver am Tierspital vorher anmelden (Tel. +41 31 631 24 00 und +41 75 500 08 11; lange klingeln lassen).
- Achtung: bei stark genutzten (und/ oder verwesteten) Kadavern von Nutztieren ist es oft schwierig oder sogar unmöglich die Todesursache abzuklären. Kadaver von Grossraubtieren müssen jedoch unabhängig von ihrem Zustand immer ans Tierspital der Universität Bern gebracht werden.

Einsatz von Fotofallen

- Bei Verdacht auf Riss durch Bär, Luchs oder Wolf ist es sinnvoll eine Fotofalle aufzustellen.
- Fragen bezüglich Fotofallen beantwortet KORA (Tel. +41 31 951 70 40).

Kontakte

- Koordination genetisches Monitoring der Raubtiere und Informationen bezüglich Raubtiere allgemein, Beratung zum Einsatz von Fotofallen
KORA, Talgut-Zentrum 5, 3063 Ittigen BE, Tel.: +41 31 951 70 40, Email: info@kora.ch, www.kora.ch
- Koordination Herdenschutz
AGRIDEA, Daniel Mettler, Jordils 1, Postfach 128, 1000 Lausanne 6, Tel.: +41 21 619 44 31 oder +41 79 411 61 05, Email: daniel.mettler@agridea.ch
- Information zum Management der Raubtiere, Konzepte Wolf, Luchs und Bär
Bundesamt für Umwelt BAFU, 3003 Bern, Tel.: +41 58 469 38 43
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/fachinformationen/massnahmen-zur-erhaltung-und-foerderung-der-biodiversitaet/erhaltung-und-foerderung-von-arten/grossraubtiere.html>
- Genetische Untersuchungen
Département d'Ecologie et Evolution, Laboratoire de Biologie de la Conservation, Bâtiment Biophore, Université de Lausanne, 1015 Lausanne, Tel.: +41 21 692 41 72, www.unil.ch/lbc
- Untersuchung von Tierkadavern
Tierspital der Universität Bern, Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin, Nationale Wilduntersuchungsstelle (NAWUS) Vetsuisse Fakultät Bern, Länggasstrasse 122, Postfach 3001, Bern, Tel. +41 31 631 24 00 oder +41 75 500 08 11
https://www.fwi.vetsuisse.unibe.ch/dienstleistungen/wildtierdiagnostik_nawus/index_ger.html