

# METHODIK eDNA AMPHIBIEN FELDPROBENNAHME



STAND: MAI 2021

# Inhalt

1. Einleitung .....	3
2. Wichtige Hinweise und Empfehlungen .....	3
3. eDNA-Erhebungen .....	4
4. Materialliste .....	5
5. Probenahme-Design.....	6
6. Feldarbeit .....	10
7. Glossar.....	13
8. Angebot und Preisliste .....	14
9. Bestellformular.....	16

**Zitiervorschlag:** ARNAL et al. (Stand: Mai 2021). Methodik eDNA Amphibien – Feldprobenahme.

## Akkreditierte Büros 2021

ARNAL, Büro für Natur und Landschaft AG	Herisau, Salzburg
IC Infraconsult AG	Bern
Info fauna / karch	Neuchâtel
Naturschutz und Feldherpetologie Peyer	Ottenbach
Quadra GmbH	Zürich
ProNatura Thurgau	Bischofszell
UMG Umweltbüro Grabher	Dornbirn

## Kontaktadressen

Allg. Informationen und Bestellung Probenahmematerial:

Einsendung Proben für Laboranalysen:

ARNAL, Büro für Natur und Landschaft AG Kasernenstrasse 37 9100 Herisau assistenz@arnal.ch (Betreff: eDNA) 071 366 00 50	Ecogenics GmbH Jeannette Kast   eDNA Schützenstrasse 15 9436 Balgach info@ecogenics.ch
--	--

# 1. Einleitung

Neue Labormethoden haben in den letzten Jahren die genetische Analyse bei Pflanzen und Tieren revolutioniert. Die enormen Fortschritte führen dazu, dass die Genetik für neue Anwendungsbereiche in der Praxis nutzbar wird. Mit Hilfe der Umwelt-DNA (eDNA, environmental DNA) lässt sich beispielsweise ermitteln, welche Amphibien in einem Gewässer vorkommen. Im Rahmen des KTI-Projektes Naturschutzgenetik wurden Marker für alle einheimischen Amphibienarten und die Erhebungsmethodik entwickelt. Die Methode zur Erhebung wurde 2016 / 2017 in rund 80 Gewässern in verschiedenen Kantonen der Deutschschweiz erprobt. Weiterführende Infos zum KTI-Projekt können auf [www.naturschutzgenetik.ch](http://www.naturschutzgenetik.ch) und [www.naturschutzgenetik.at](http://www.naturschutzgenetik.at) gefunden werden.

Neben den Erkenntnissen aus dem KTI-Projekt ist vorgesehen, Erkenntnisse aus der breiteren Anwendung jährlich in die Methodenbeschreibung einfließen zu lassen und diese weiter zu optimieren. Rückmeldungen zu Problemen oder Verbesserungsvorschläge werden gerne entgegengenommen.

Der vorliegende Methodenbeschrieb «Feldprobenahme eDNA-Amphibien» wurde mit dem Methoden-Beschrieb «Interpretationshilfe Amphibiennachweis mittels eDNA» ergänzt. Letzterer beschreibt, wie die Laborresultate analysiert und interpretiert werden sollen.

Das Glossar auf Seite 13 erklärt die wichtigsten Begriffe in diesem Dokument.

## 2. Wichtige Hinweise und Empfehlungen

Mit den eDNA-Erhebungen kann – wie auch mit traditionellen Erhebungen - nicht garantiert werden, dass sämtliche vorhandenen Amphibienarten in einem Gebiet nachgewiesen werden. Neben einer vergleichsweise geringen Fehlerrate der Analytik kann die Fehlerrate bei der Feldprobenahme artspezifisch bedeutend sein. Zum einen sind nicht zu jedem Zeitpunkt sämtliche Arten im Gewässer präsent (vgl. Früh- und Spätläicher), zum anderen gibt es artspezifische Unterschiede bei der Verweildauer im Gewässer (z.B. Geburtshelferkröte). Ist ein möglichst vollständiges Bild der vorkommenden Amphibienarten erforderlich, sollten zudem sämtliche Gewässer eines ausgewählten Gebietes (vgl. Kapitel 5 «Probenahme-Design») in die Untersuchungen eingebunden werden (z.B. Gelbbauchunken in kleinen Nebengewässern).

Um die Fehlerrate im Zuge der Feldprobenahmen möglichst klein zu halten, wird empfohlen, das Erhebungszeitfenster und die Probenahmeorte wie bei der «traditionellen» Felderhebung fachgutachterlich festzulegen. Die Vorgehensweise wird in den Kapiteln «Probenahme-Design» und «Feldarbeit» beschrieben. Es ist von grosser Wichtigkeit, die genaue Fragestellung zu ken-

nen, bevor die eDNA-Erhebungen durchgeführt werden. Die Auswahl der beprobten Gewässer, die Anzahl Begehungen sowie die Anzahl eingereicherter Laborproben hängt davon ab. Dies bedingt den Einsatz einer ausgewiesenen Fachperson mit Amphibien-Kenntnissen.

Die info fauna karch akzeptiert die Ergebnisse der eDNA Untersuchungen und speist die Daten in ihre Datenbank ein. Es wird empfohlen, die eDNA-Felderhebungen als Ergänzung zu «traditionellen» Felderhebungen durchzuführen. Damit können dank der eDNA-Methode Zusatzinformationen gewonnen werden – insbesondere zu versteckt lebenden oder schwierig bestimm- baren Arten.

### 3. eDNA-Erhebungen

In vorliegender Methodenanleitung (vgl. Kapitel 4 «Materialliste», Kap. 5 «Probenahme- Design», Kap. 6 «Feldarbeit») werden die Arbeitsschritte, die benötigten Materialien, die Handhabung bei der Probenahme (inkl. Vorbereitung und Reinigung/Desinfektion) sowie die Analysemöglichkeiten aufgezeigt.



Abbildung 1: Material- und Infofluss für die Durchführung einer eDNA-Untersuchung.

Sämtliche Verbrauchsmaterialien können bei der ARNAL AG mit dem angehängten Formular bestellt werden.

Der Stichtag zur Einsendung der Laborproben an die ecogenics GmbH für die Sammelanalyse<sup>1</sup> ist der 31. Juli. Die Lieferung der Daten erfolgt 5 Wochen später. Die Einsendung für projektbezogene Laborproben<sup>2</sup> erfolgt individuell.

<sup>1</sup> vgl. Glossar. Sammelprobe: Ins Labor eingesandte Proben, welche zu einem fixen Termin mit allen anderen eingesandten Laborproben analysiert werden. Kosten pro Probe fix.

<sup>2</sup> vgl. Glossar. Projektbezogene Laborproben: Ins Labor eingesandte Proben, welche zu einem vom Kunden gewünschten Termin analysiert werden. Die Kosten pro Probe nehmen mit der Anzahl der eingesandten Proben ab.

## 4. Materialliste

### Probenahme

#### «Grundmaterial»

		Anzahl
<input type="checkbox"/>	Plastikhandschuhe	1 Paar pro Objekt (+ 1 Paar Reserve)
<input type="checkbox"/>	PET-Flasche (0.5 bis 1.5 l)	mind. 1 pro Objekt
<input type="checkbox"/>	Vorgedruckte QR-Codes	1 pro Probe/Tube
<input type="checkbox"/>	Sample Submission Form (SSF)	1 pro Objekt
<input type="checkbox"/>	Probenahmewerkzeug*	1

\* Kann zusätzlich bestellt werden

#### «Material Standardmethodik»

<input type="checkbox"/>	Racks	Je nach Anzahl Tubes
<input type="checkbox"/>	Probenahme-Röhrchen / Tubes (50 ml)	Je nach Probenahmedesign
<input type="checkbox"/>	Standard Puffer = 33.5 ml Ethanol (puriss., Honeywell) + 1.5 ml Natriumacetat (3M, pH 5.2)	35 ml pro Tube
<input type="checkbox"/>	Tubes mit Reserve-Puffer	1-2 pro Objekt

#### «Material Filtermethodik»

<input type="checkbox"/>	Filtermethodik-Puffer (in 0.5 l PET-Flasche)	125 ml pro 0.5 l PET-Flasche
<input type="checkbox"/>	PET-Flaschen mit Reserve-Puffer (Filtermethodik)	Je nach Anzahl Objekte

#### zusätzliches Material (selbst zu beschaffen)

<input type="checkbox"/>	Kühlbox mit Kühlelementen	1
<input type="checkbox"/>	Kamera	1
<input type="checkbox"/>	durchsichtiges Klebeband	1
<input type="checkbox"/>	Schreibmaterial / wasserfester Filzstift	1

#### Reinigung und Desinfektion im Feld (selbst zu beschaffen)

<input type="checkbox"/>	Sprühflasche mit Alkohol (70 %) oder Virkon	1
<input type="checkbox"/>	Papiertücher	nach Bedarf
<input type="checkbox"/>	Leitungswasser zur Reinigung	nach Bedarf

#### Zusätzlich bei grossen Objekten (selbst zu beschaffen)

<input type="checkbox"/>	5L-Eimer	1
<input type="checkbox"/>	Plastiksäcke zum Auskleiden des Eimers	1 pro Objekt



Abbildung 2: Probenahmeröhrchen/Tube (50 ml) eingespannt in Probenahmewerkzeug. (Foto: ARNAL AG)



Abbildung 3: Rack mit Tube und aufgeklebtem QR-Code. (Foto: ARNAL AG)

# 5. Probenahme-Design

Vor den Probenahmen im Feld muss das Probenahme-Design festgelegt werden. Dabei gilt es, u.a. folgende Parameter zu bestimmen:

- Fragestellung (welche Arten, resp. Einzelart sollen nachgewiesen werden?)
- Probenahme-Methodik (Standard- oder Filtermethodik?)
- Anzahl Laborproben (Standard: 3 Laborproben pro Objekt)
- Zu untersuchende Objekte
- Zeitpunkt der Probenahme

## Fragestellung

Es gilt festzulegen, ob man von einem (Einzelgewässer) oder mehreren Objekten (Gewässer-Komplex) das Amphibien-Gesamtartenspektrum in Erfahrung bringen will (Standardmethodik) oder eine bestimmte Art nachweisen möchte (Einzelartnachweis).

### **Nachweis des Gesamtspektrums der Amphibienarten**

Hierbei handelt es sich um die Standardmethodik. Mit dieser Methodik wird für eines oder mehrere Objekte das gesamte Artenspektrum des Amphibienvorkommens in Erfahrung gebracht.

### **Methodenoption Einzelartnachweis\* (vgl. Kasten 1, Kap. 6)**

Bei einem Einzelartnachweis handelt es sich um den Nachweis einer bestimmten Art in einem oder mehreren Objekten. Die Labormethodik für den Einzelartnachweis ist sensitiver auf eine bestimmte Art ausgerichtet im Vergleich zu der Labormethodik der Standardmethodik. Dabei gilt es zu beachten, dass mit dieser Methodik keine Begleitarten des zu untersuchenden Objekts nachgewiesen werden können.

## Probenahmemethodik

### **Standardmethodik**

Die Standardmethodik wird in dieser Anleitung ausführlich beschrieben und eignet sich für den Einsatz an kleineren und grösseren Stillgewässern. Sie kann auch bei eher trübem Wasser angewendet werden. Bei dieser Methode wird sowohl freie als auch gebundene DNA gesammelt und analysiert.

### **Methodenoption Filtermethodik\* (vgl. Kasten 2, Kap. 6)**

Diese Methodik eignet sich u.a. beim Einsatz an Fliessgewässern oder klaren, grossen Stillgewässern. Der Vorteil der Methode ist eine grössere Wassermenge, welche analysiert werden kann. Die Wasserprobe wird dann im Labor durch die ecogenics GmbH / microsynth AG gefiltert. Die gebundene DNA bleibt dabei auf dem Filter zurück und wird in der Folge analysiert. Es gilt zu beachten, dass mit dieser Methodik die gelöste DNA nicht analysiert werden kann.

*\* Bei der Wahl dieser Methoden wird u.a. wegen dem Kosten- / Nutzenverhältnis eine vorgängige Gesamtprojekteinschätzung (Erhebungsziel, Probenumfang, etc.) empfohlen.*

## Anzahl Laborproben (Standardmethodik)

Die Anzahl Laborproben (Tubes, die im Labor analysiert werden) hängt von der Fragestellung ab und es gilt, diese vorgängig fachgutachterlich festzulegen. Grundsätzlich wird empfohlen, 3 Laborproben pro Objekt und Begehung analysieren zu lassen. Die Analyse von 1-2 Laborproben kann unter folgenden Umständen in Betracht gezogen werden:

- Ziel der Erhebung ist lediglich der Nachweis, dass Amphibien vorkommen
- Eingeschränktes Budget sowie gleichzeitige Durchführung traditioneller Felderhebungen

## Objekte

Vorgängig zu den Probenahmen ist die genaue Anzahl, Grösse und der Typ der zu untersuchenden Objekte (Einzelgewässer und/oder Gewässer-Komplexe) zu klären.

### Einzelgewässer

Bei Einzelgewässern werden an mehreren Stellen Gewässerproben entnommen. Die Anzahl der Probenahmestellen soll vor Ort (resp. vorgängig mittels Luftbild) fachgutachterlich abgeschätzt werden (vgl. Abbildung 4). Folgende Grössenangaben dienen als Richtwerte:

- $< 50 \text{ m}^2$  = 3-5 Probenahmestellen
- $50\text{-}500 \text{ m}^2$  = 6-10 Probenahmestellen
- $> 500 \text{ m}^2$  = 11-20 Probenahmestellen

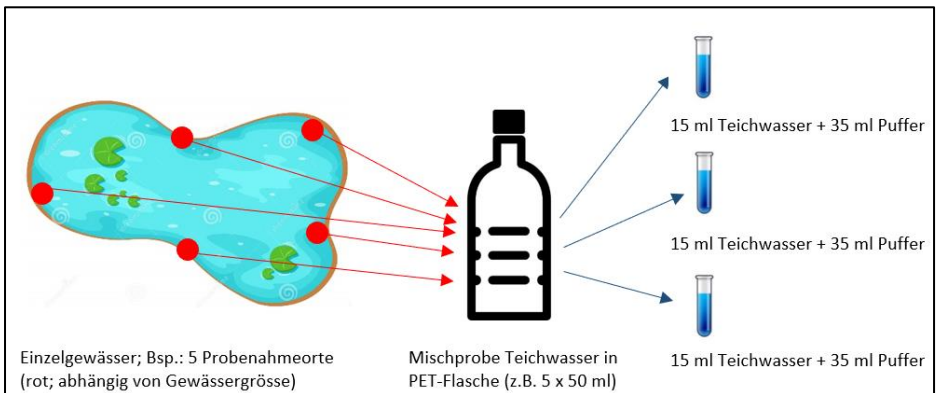


Abbildung 4: Probenahme bei Einzelgewässern (Standardmethodik).

## Gewässer-Komplex

Ein Gewässer-Komplex ist ein Verbund von Gewässern, welcher als ein Objekt (Laborproben für das Objekt als Untersuchungseinheit) beprobt wird.

Die Gewässerproben aus den unterschiedlichen Gewässern werden an fachgutachterlich bestimmten Probenahmestellen gesammelt und in einer PET-Flasche zusammengemischt. Anschließend wird die Mischprobe in die Tubes mit Puffer für die Laboranalyse (= Laborproben) abgefüllt (vgl. Abbildung 5).

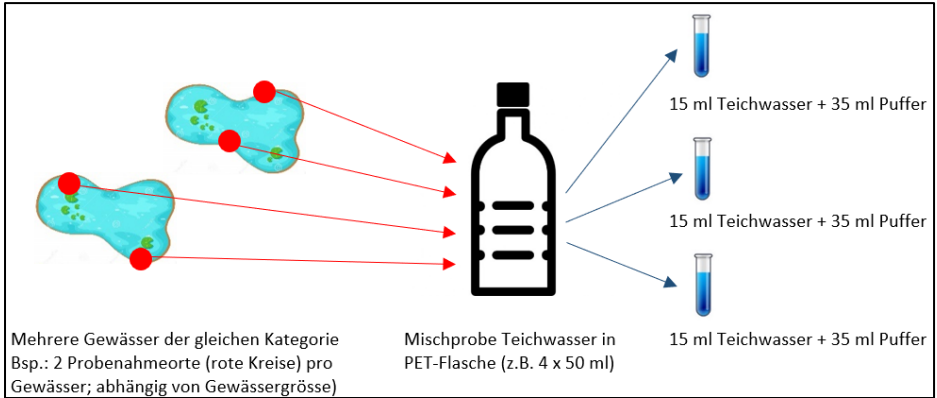


Abbildung 5: Probenahme bei Gewässer-Komplexen (Bsp.: 2 Temporärgewässer) (Standardmethodik).

Bei grösseren Gewässer-Komplexen mit mehr als 20 Probenahmestellen werden die Gewässerproben in mehreren PET-Flaschen gesammelt. Danach werden diese in einem 5L Eimer (ausgekleidet mit einem Plastiksack) gemischt und in die Tubes mit Puffer für die Laboranalyse abgefüllt (vgl. Abbildung 6).

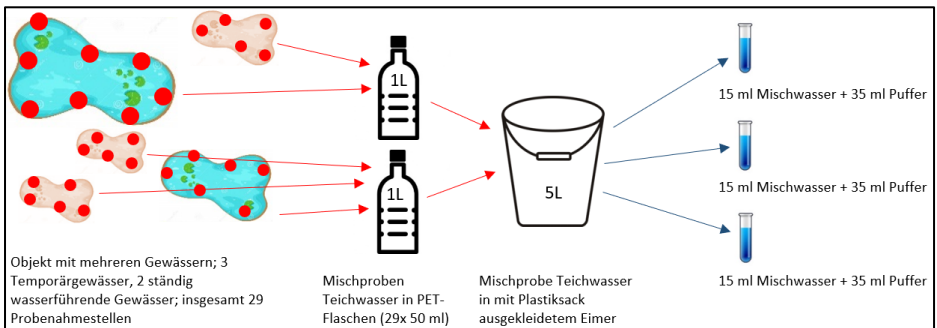


Abbildung 6: Probenahme bei grösseren Gewässer-Komplexen (Standardmethodik).



## Zeitpunkt der Probenahme

Der Zeitpunkt der Probenahmen hängt von der Fragestellung ab. Die Tageszeit und das Wetter spielen keine Rolle. Sind Daten zu Früh- und Spätlaichern gewünscht, werden zwei Begehungen empfohlen. Ist nur der Status eines Gewässers als Lebensraum von Amphibien oder Aussagen zu einer bestimmten Art gefragt, kann eine Begehung genügen. Folgende Angaben dienen als Richtwerte:

- Nachweis von Amphibien im Gewässer 1 Begehung mit Probenahme (3 Proben) Anfang Mai.  
(Vorkommen Amphibien: ja / nein?; höchste Wahrscheinlichkeit des allgemeinen Nachweises von Amphibien: Anfang Mai)
- Nachweis von Artenspektrum 2 Begehungen mit Probenahmen (je 3 Proben) 1. Hälfte April (Frühlaicher) und Ende Mai / Anfang Juni (Spätlaicher)
- Nachweis einer bestimmten Art 1 Begehung mit Probenahme (je 3 Proben) entweder 1. Hälfte April (Frühlaicher) oder Ende Mai / Anfang Juni (Spätlaicher)  
(Erhebungszeitpunkt entsprechend Hauptaufenthaltszeit der zu untersuchenden Art im Gewässer)

## Praxis-Beispiel (Standardmethodik)

### Ausgangslage:

Bei einem Objekt (Gewässer-Komplex) mit mehreren temporären und ständig wasserführenden Gewässern soll mithilfe von Felderhebungen und eDNA-Erhebungen das vollständige Artenspektrum der Amphibien erfasst werden.

### Erhebungsdesign:

Für die Erhebungen werden zwei «traditionelle» Felderhebungen zu zwei unterschiedlichen saisonalen Zeitpunkten sowie gleichzeitig zwei eDNA-Erhebungen durchgeführt. Die Erhebungen finden in der ersten Aprilhälfte (Frühlaicher) und Ende Mai / Anfang Juni (Spätlaicher) statt. Bei jeder der beiden eDNA-Erhebungen werden aus einer Mischprobe aller Gewässer je drei Labortubes (mit Puffer) gefüllt, mit QR-Codes versehen und ins Labor geschickt.

### Daten:

Für die Auswertung stehen – zusätzlich zu den Resultaten der «traditionellen» Felderhebung – 6 Datensätze (2x3 Laborproben) der eDNA-Erhebungen zur Verfügung. Damit kann davon ausgegangen werden, dass das vorkommende Amphibienartenspektrum des Lebensraums vollständig erfasst wurde.

## 6. Feldarbeit

### Vorbereitende Arbeiten

- Vorbereitung Sample Submission Form (SSF) und ev. Feldprotokoll
- Labortubes (mit Puffer) mit QR-Codes versehen und diese mit Klebeband abkleben

### Vorgehen im Feld

(vgl. Film «Probenahme eDNA Tutorial» unter [www.naturschutzgenetik.ch](http://www.naturschutzgenetik.ch) / [www.naturschutzgenetik.at](http://www.naturschutzgenetik.at))

1. Vor Beginn der Probenahmen die Einweg-Handschuhe anziehen.
2. Probenahme-Tube in Probenahmewerkzeug einspannen.
3. Entnahme der Wasserproben entlang des Ufers. Die genaue Position der Probenahmestellen wird im Feld fachgutachterlich beurteilt (Potential Amphibienhabitat). Tube in ca. 1 m Entfernung zum Ufer und in einer Tiefe von ca. 10 cm mit Teichwasser vollständig füllen (ergibt pro Probenahme ca. 50 ml) und in eine PET-Flasche abfüllen. Bei tiefen Gewässern und abhängig von der Fragestellung (Zielart) kann die Wasserprobe auch in grösserer Tiefe entnommen werden.
4. Schritt 3 ca. alle 10 – 20 m, mindestens aber 3- bis 5-mal wiederholen.
5. Nach Abschluss der Probenahmen PET-Flasche verschliessen und gut schütteln.
6. Labortubes (mit Puffer) in einem Rack bereitstellen.
7. Wasser der Mischprobe bis zur 50 ml-Marke der Labortubes mit Puffer dazufüllen (Standard: 3 Labortubes pro Objekt).
8. Labortubes mit QR-Codes beschriften (kann auch vorgängig erledigt werden).
9. Laborproben z.B. in einem beschrifteten Plastiksack mit Zip-Verschluss in der Kühlta-sche/Kühlbox aufbewahren.
10. Sample Submission Form (SSF) und evtl. Feldprotokoll ausfüllen.
11. Bei Bedarf Probenahmestellen auf Karte oder Orthofoto einzeichnen.
12. Bei Bedarf Objekt mit Foto dokumentieren.
13. Sämtliche Einweg-Materialien (Tubes, PET-Flaschen, Handschuhe, Plastiksäcke) nach jedem Objekt wechseln und entsorgen.

### Desinfektion und Reinigung (wird nach jedem Objekt durchgeführt)

14. Reinigen des Probenahmewerkzeugs mit Leitungswasser; danach mit Papiertüchern trocknen, um allfällige DNA-Spuren auf dem Werkzeug zu entfernen.
15. Desinfektion der Stiefel und des Probenahmewerkzeugs mit Alkohol oder Virkon (um eine Verbreitung des allfällig vorkommenden Chytridpilzes (*Batrachochytrium dendrobatidis*) oder weiterer Krankheitserreger zu verhindern.

## Lagerung / Versand

16. Versand/Lieferung der Laborproben innerhalb eines Tages ins Labor (ungekühlt) oder längere Lagerung (mehrere Tage) im Tiefkühler (-20°C).
17. Sample Submission Form ausgedruckt mit den Laborproben mitschicken und zusätzlich per Mail an [info@ecogenics.ch](mailto:info@ecogenics.ch) senden.

## Wichtig:

- Es wird empfohlen, sämtliche Feldarbeiten mit Handschuhen auszuführen, um eine Verunreinigung der Proben mit Human-DNA zu minimieren.
- Sämtliche Einweg-Materialien (Tubes, PET-Flaschen, Handschuhe, Plastiksäcke) sind nur für eine Probenahme zu verwenden und nach Gebrauch zu entsorgen.
- Die Reinigung des Probenahmewerkzeugs mit Wasser (Vermeidung der Kontamination mit DNA), sowie die Desinfektion (Vermeidung zur Verbreitung des Chytridpilzes) müssen nach jedem Objekt zuverlässig durchgeführt werden.

## Kasten 1: Methodenoption Einzelartnachweis

Bei einem Einzelartnachweis handelt es sich um den Nachweis einer bestimmten Art (z.B. Kammolch) in einem oder mehreren Objekten.

Die Labormethodik für den Einzelartnachweis ist sensitiver auf eine bestimmte Art ausgerichtet im Vergleich zu der Labormethodik der Standardmethodik. Es gilt zu beachten, dass mit dieser Methodik keine Begleitarten des zu untersuchenden Objekts nachgewiesen werden können. Allerdings kann dieselbe Probe für einen oder mehrere Einzelartnachweise wie auch für die Standardmethodik verwendet werden.

### Probenahme

Die Probenahme erfolgt analog zu dem Vorgehen bei der Standardmethodik.

## Kasten 2: Methodenoption Filtermethodik (Feldarbeit)

### Probenahme bei Einzelobjekt

Bei Einzelgewässern werden an fachgutachterlich festgelegten Stellen Wasserproben als Mischproben (vgl. Standardmethodik) entnommen und in die 500 ml PET-Flasche (mit 125 ml Puffer) gefüllt (vgl. Abbildung 7). Diese Laborprobe<sup>3</sup>, welche 375 ml Teichwasser und 125 ml Puffer beinhaltet, wird an das Labor zur Filtration und Analyse geschickt.

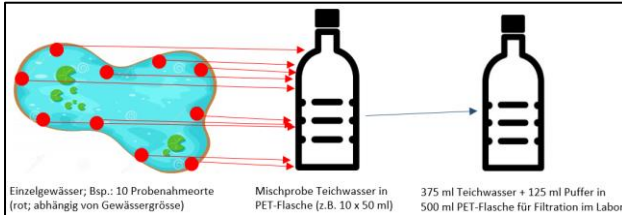


Abbildung 7: Probenahme bei Einzelgewässern.

### Probenahme bei Gewässer-Komplexen

Bei Gewässer-Komplexen mit mehreren Einzelgewässern werden von den einzelnen Gewässern Wasserproben gemischt und in die 500 ml PET-Flasche (mit 125 ml Puffer) gefüllt (vgl. Abbildung 8). Diese Laborprobe wird zur Filtration und Analyse ans Labor geschickt.

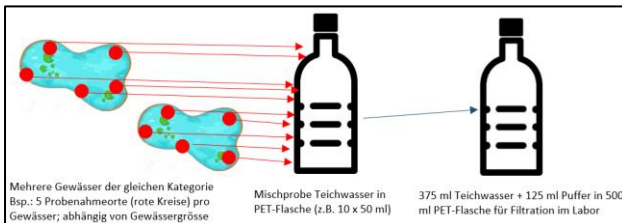


Abbildung 8: Probenahme bei Gewässer-Komplexen (Bsp.: 2 Temporärgewässer).

Bei grösseren Gewässer-Komplexen werden die Wasserproben in mehreren PET-Flaschen gesammelt, in einem 5L Eimer (ausgekleidet mit einem Plastiksack) gemischt und damit die PET-Flasche mit Puffer aufgefüllt. Diese Laborprobe wird zur Filtration und Analyse ans Labor geschickt (Abbildung 9).

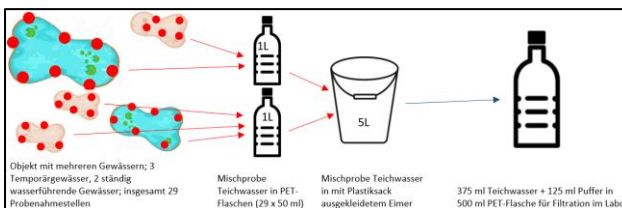


Abbildung 9: Probenahme bei grösseren Gewässer-Komplexen.

<sup>3</sup>Vgl. Buxton et al. 2018. Comparison of two citizen scientist methods for collecting pond water samples for environmental DNA studies. Citizen Science: Theory and Practice, 3(2): 2, pp. 1-9.

## 7. Glossar

Begehung	Feldbegehung mit der Entnahme von Gewässer- und Laborproben.
Einzelartnachweis	Nachweis einer bestimmten Art in einem Objekt.
Einzelgewässer	Gewässer ohne weitere assoziierte Gewässer im Umkreis.
Filtermethodik	Methodik, welche sich u.a. beim Einsatz an Fließgewässern oder klaren, grossen Stillgewässern eignet. Dabei kann eine grössere Wassermenge analysiert werden als bei der Standardmethodik. Es gilt jedoch zu beachten, dass die gelöste eDNA nicht analysiert werden kann.
Gewässer-Komplex	Verbund von Gewässern, welcher als ein Objekt (Laborproben für das Objekt als Untersuchungseinheit) beprobt wird.
Gewässerprobe	Aus einem Gewässer mit dem Probenahme-Tube geschöpfte Wasserprobe. Diese wird in der PET-Flasche mit den anderen Gewässerproben gemischt.
Laborprobe	Wasserprobe in Tube mit QR-Code, gemischt mit Puffer (= Labortube). Diese wird dem Labor zur Analyse übergeben.
Mischprobe	Gesammelte Gewässerproben in PET-Flasche.
Objekt	Bezeichnet ein Gewässer oder einen Gewässer-Komplex: sämtliche daraus entnommenen Proben werden gemischt und als einheitliche Laborproben eingeschickt.
Probenahmestelle	Stelle, an der die Gewässerprobe entnommen wird.
Projektbezogene Laborproben	Ins Labor eingeschickte Proben, welche zu einem vom Kunden gewünschten Termin analysiert werden. Die Kosten pro Probe nehmen mit der Anzahl der eingeschickten Proben ab.
Rack	Ständer zur aufrechten Lagerung der Labortubes.
Sammelprobe	Ins Labor eingeschickte Proben, welche zu einem fixen Termin mit allen anderen eingeschickten Laborproben analysiert werden. Kosten pro Probe fix.
SSF	Sample Submission Form (Labor-Protokoll zur Einsendung der Proben)

# 8. Angebot und Preisliste

## Standardmethodik

### Starterset für ein Objekt

Preis\*: CHF 42.-- (exkl. Versandkosten)  
+ CHF 4.-- pro zusätzlichem Tube mit Puffer mit QR-Code

Inhalt:

- 1 Tube mit QR-Code; inkl. Puffer für Laboranalyse (35 ml)
- 1 Tube zur Probenahme (Gewässerprobe)
- 1 Tube mit Ersatzpuffer (35 ml)
- 1 Ersatz-Tube (ohne Puffer)
- Unterlagen Feldmethodik
- Rack (kostenlos; muss mit Laborproben retourniert werden)
- 2 PET-Flaschen (für Probenahme + Reserve)
- Einweg-Handschuhe

### Ergänzungsset (für jedes weitere Objekt)

Preis\*: CHF 8.-- (exkl. Versandkosten)  
+ CHF 4.-- pro zusätzlichem Tube mit Puffer mit QR-Code

Inhalt:

- 1 Tube mit QR-Code; inkl. Puffer für Laboranalyse (35 ml)
- 1 Tube zur Probenahme (Gewässerproben)
- Rack (kostenlos; muss mit Laborproben retourniert werden)
- PET-Flasche inkl. Reserve (abhängig von der Anzahl Objekte)
- Einweg-Handschuhe

## Filtermethodik

### Starterset für ein Objekt

Preis\*: CHF 42.-- (exkl. Versandkosten)

Inhalt:

- 1 PET-Flasche (für Probenahmen)
- 1 PET-Flasche mit Puffer
- 1 Tube zur Probenahme (Gewässerproben)
- Unterlagen Feldmethodik
- Einweg-Handschuhe

### Ergänzungsset (für jedes weitere Objekt)

Preis\*: CHF 8.-- (exkl. Versandkosten)

Inhalt:

- 1 PET-Flasche inkl. Reserve (abhängig von der Anzahl Objekte)
- 1 PET-Flasche mit Puffer
- 1 Tube zur Probenahme (Gewässerproben)
- Einweg-Handschuhe

### Werkzeug (Standard- und Filtermethodik)

- Probenahmewerkzeug: CHF 90.— (exkl. Versandkosten)\*

*\* Die aufgeführten Preise sind exkl. MwSt. und als Richtpreise zu verstehen. Je nach Methode sind mehrere Analysen pro Objekt vorzusehen.*

## Laborkosten Amphibienmonitoring (Standard- und Filtermethodik)

### Sammelprobe

- Preis pro Analyse (1 Laborprobe)\*: CHF 220.—

Hinweis: Die Laborproben werden zu einem fixen Termin (31. Juli) analysiert. Durch das Zusammenfassen der Proben aller Lieferanten können die Kosten tief gehalten werden. Die Lieferzeit der Resultate beträgt 5 Wochen nach dem vorgegebenen Eingangstermin. Die Anzahl der eingesandten Proben hat keinen Einfluss auf die Kosten pro Probe.

### Projektbezogene Proben

Anzahl Laborproben	Laborkosten pro Analyse (CHF) *
1	1'800.00
2	1'000.00
3-4	700.00
5-8	550.00
9-16	400.00
17-24	300.00
24-48	250.00
49-100	220.00
>100	190.00

Hinweis:

Die Laborproben können jederzeit eingereicht werden. Die Lieferzeit für die Resultate beträgt 5 Wochen nach Probeneingang. Je mehr Laborproben, desto tiefer sind die Kosten pro Analyse.

## Laborkosten Amphibienmonitoring (Einzelartnachweis)

Anzahl Laborproben	Kosten pro Probe (CHF) **
10	195.00
20	175.00
50	141.00
100	130.00

\* Die aufgeführten Preise sind exkl. MwSt. und als Richtpreise zu verstehen. Je nach Methode sind mehrere Analysen pro Objekt vorzusehen.

\*\* Die aufgeführten Preise sind exkl. MwSt. und als Richtpreise zu verstehen. Je nach Methode sind mehrere Analysen pro Objekt vorzusehen. Allfällige Entwicklungskosten sind im Preis nicht berücksichtigt. Es ist davon auszugehen, dass der Preis pro Probe inkl. allfälligen Entwicklungskosten ab ca. 50 Proben im Vergleich zur Standardmethodik günstiger wird.

Bei einer Projektanfrage für eine konkrete Art wird eine detaillierte Kostenzusammenstellung erarbeitet.

## 9. Bestellformular

Die benötigte Menge an Verbrauchsmaterial wird aus den Angaben zur Anzahl Objekte, Begehungen und Laborproben berechnet und bereitgestellt. Für die Bestellung können Sie untenstehendes Formular verwenden oder sich per eMail an uns wenden. Bei komplexen Aufträgen melden Sie sich bitte vorgängig telefonisch oder per Mail.

<p><b>Auftrag 1</b></p> <p><input type="checkbox"/> Einzelgewässer <input type="checkbox"/> Gewässer-Komplex</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 80%;">Anzahl Objekte</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Anzahl Begehungen</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Anzahl Laborproben (Standard = 3)</td> <td></td> </tr> </table> <p>Analyse:</p> <p><input type="checkbox"/> Sammelanalyse (Standard) <input type="checkbox"/> Projektbezogene Analyse</p> <p><input type="checkbox"/> Standardmethodik</p> <p><input type="checkbox"/> Methodenoption Filtermethodik <input type="checkbox"/> Methodenoption Einzelartnachweis</p> <p>Artname:</p>	Anzahl Objekte		Anzahl Begehungen		Anzahl Laborproben (Standard = 3)		<p><b>Auftrag 2</b></p> <p><input type="checkbox"/> Einzelgewässer <input type="checkbox"/> Gewässer-Komplex</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 80%;">Anzahl Objekte</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Anzahl Begehungen</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Anzahl Laborproben (Standard = 3)</td> <td></td> </tr> </table> <p>Analyse:</p> <p><input type="checkbox"/> Sammelanalyse (Standard) <input type="checkbox"/> Projektbezogene Analyse</p> <p><input type="checkbox"/> Standardmethodik</p> <p><input type="checkbox"/> Methodenoption Filtermethodik <input type="checkbox"/> Methodenoption Einzelartnachweis</p> <p>Artname:</p>	Anzahl Objekte		Anzahl Begehungen		Anzahl Laborproben (Standard = 3)	
Anzahl Objekte													
Anzahl Begehungen													
Anzahl Laborproben (Standard = 3)													
Anzahl Objekte													
Anzahl Begehungen													
Anzahl Laborproben (Standard = 3)													

### Zusätzliches Material

	Bestellmenge	Anzahl
Probenahmewerkzeug (CHF 90.00)	1	

Bemerkungen:

---



---



---



---



---

Bestellung per Mail an [assistentz@arnal.ch](mailto:assistentz@arnal.ch) (Betreff: eDNA) oder per Post an ARNAL AG, Kasernenstrasse 37, 9100 Herisau