

Citizen-Science Projekt

Tropfwasser in Höhlen

WAS IST CITIZEN SCIENCE?

Naturwissenschaftliche Projekte sind oftmals auf die Unterstützung von Bürgern angewiesen, wie zum Beispiel bei der Sammlung von Wetterdaten für die Klimatologie. Citizen Science Projekte beruhen auf einer engen Zusammenarbeit zwischen Forschungsinstitutionen und Menschen aus der interessierten Bevölkerung.

ZIELE DES CITIZEN SCIENCE PROJEKTES “HÖHLENTROPFWASSER”

Für dieses Projekt sollen in Höhlen in der gesamten Schweiz und grenznahen Regionen Tropfwässer für Isotopenmessungen über einen längeren Zeitraum gesammelt werden. Die Daten werden Aufschluss über die räumliche Verteilung und zeitliche Schwankungen der Wasserisotope in den Schweizer Karstsystemen und die Entwicklung des Wasserspeichers im Wirtsgestein geben. Eine Übersichtskarte wird der Gemeinschaft auf unserer Website zur Verfügung gestellt.

Warum ist Tropfwasser in Höhlen wichtig?

Das Tropfwasser stammt von Niederschlägen oberhalb der Höhle. Daher spiegelt seine Isotopensignatur die lokalen und regionalen Umwelt- und Klimabedingungen wider.

Weshalb führen wir das Projekt durch?

Wir wollen eine schweizweite Karte der Isotopenwerte (Wasser- und Sauerstoff) von Tropfwässern erstellen und diese über einen längeren Zeitraum von Monaten bis Jahre überwachen.

Wer kann teilnehmen?

Jeder Höhlenforscher kann gerne teilnehmen. Bestellen Sie das Probenahmekit und folgen Sie dem Probenahme- und Versandprotokoll. Für die Teilnehmer des Projektes ist sowohl das Material als auch der Postversand kostenlos.

Welche Höhlen sind von Interesse?

Tropfwasserproben aus allen Höhlen der Schweiz und der Nachbarregionen sind für dieses Projekt von grossem Interesse. Gerne können auch mehrere Proben innerhalb einer Höhle gesammelt werden.

Wie oft sollten Proben entnommen werden?

Auch einzelne Proben sind von Interesse für unser Projekt. Es ist wichtig, Wasser-Proben aus so vielen Höhlen wie möglich zu nehmen.

Es ist optimal, wenn:

- mindestens 10 Tropfstellen in derselben Höhle regelmässig beprobt werden (Probennahmekit 2)
- die Proben regelmässig (saisonal) an der gleichen Tropfstelle genommen werden (Probennahmekit 1 oder Probennahmekit 2)

Kommunikation

- Website - “Citizen Science Projekt: Höhlentropfwasser”
<https://duw.unibas.ch/de/quartaergeologie/citizen-science/>
- Regelmässige Information über das Projekt durch Tage der offenen Tür, Höhlentreffen, E-Mails Listen und persönliche Medienkanäle

PROBENAHEKITS

Probenahmekits können **bestellt** und nach der Beprobung direkt an das DUW Uni Basel **zurückgesendet** oder an Höhlentreffen zurückgegeben werden.

PROBENAHEKIT 1

für die **Langzeit-Beprobung von einzelnen Tropfstellen**

- Kunststoffbox 15 x 13 x 2.5 cm
- Probenahmeunterlagen
- 4 Glasfläschchen (10 ml) mit Gummikappen und einer Probenahme-Nummer
- Parafilm und phosphoreszierender Aufkleber
- Optional: kleine Trichter und kleine verschliessbare Beutel
- Versandfertige Briefumschläge



PROBENAHEKIT 2

für **Tropfwasser Übersichtprofil von Galerien / Höhlen**
oder / und **Beprobung von einzelnen Tropfstellen**

- Kunststoffbox 11 x 10 x 2.0 cm
- Probenahmeunterlagen
- 15 Glasfläschchen (1.5 ml) mit Gummikappen und einer Probenahme-Nummer
- Optional: kleine Trichter und kleine verschliessbare Beutel
- Versandfertige Briefumschläge



ANLEITUNG

Probenahmekit bestellen

Probenahmekits können bestellt werden bei: **Pascal Tschudin**, pascal.tschudin@unibas.ch,
+41 61 207 36 38

Proben

Alle Höhlen aus der Schweiz und den grenznahen Regionen sind für dieses Projekt von Interesse.

Tropfstellen

- Die Anzahl der beprobten Tropfstellen in einer Höhle ist unbegrenzt
- Sollten sich nicht im Eingangsbereich der Höhle befinden
- Das Wasser sollte tropfen und nicht fließen
- Optimal: mehrere Tropfstellen werden regelmässig in derselben Höhlengalerie über einen längeren Zeitraum beprobt
- Bei sehr langsamer Tropfrate kann das Fläschchen mit natürlichen Materialien auf dem Höhlenboden fixiert und auf dem Weg aus der Höhle geborgen werden. Für diesen Fall ist ein kleiner Trichter im Kit enthalten.

Probenahme

- Mindestmenge: ein Viertel des 10 ml Fläschchens (~2 ml) bzw. das gesamte 1.5 ml Fläschchen; Höchstmenge: markiert das Etikett mit der Probennummer auf dem 10 ml Fläschchen.
- Falls möglich, ein Fläschchen pro Tropfstelle, ansonsten machen Sie bitte eine Bemerkung in der Dokumentation.
- Vermeiden Sie Verunreinigung der Wasserproben (z.B. durch Sediment).
- Verschliessen Sie den Deckel gut und versiegeln Sie ihn mit Parafilm um Verdunstung zu vermeiden. Dehnen Sie den Parafilm und umwickeln Sie den Deckel seitlich und obenauf.

ZUSÄTZLICH: Wenn möglich, kann frisch ausgefallener Kalzit (z.B. soda straws) von der Tropfstelle beprobt und zur Isotopenanalyse eingesandt werden. An interessanten Stellen können zu einem späteren Zeitpunkt Tropf- und Temperaturlogger oder andere Geräte installiert werden.

DOKUMENTATION DER PROBENAHME

Anweisungen zur Probenahme, Lagerung und Einsendung der Proben sind auf Deutsch, Französisch, Italienisch und Englisch verfügbar.

Die Formulare zur Dokumentation der Probenahme (Kontaktinformationen des Probenehmers, Standort der Höhle, Tiefe der Galerie unter der Oberfläche und Temperatur, Tropfgeschwindigkeit, Datum der Probenahme, usw.) sind in elektronischer Form und in Papierform auf Deutsch, Französisch, Italienisch und Englisch erhältlich.

- Füllen Sie das Probenahmeformular aus und tragen Sie, wenn möglich, die Probenahmestellen auf einer Höhlenkarte ein.
- Falls möglich, machen Sie gegebenenfalls ein Foto von der Probenahmestelle und markieren Sie sie mit einem phosphoreszierenden Aufkleber für eine spätere Probenahmekampagne.

- Tragen Sie im Feld 'Beobachtungen' Informationen über das Wirtsgestein (Kalkstein, Sandstein, Konglomerat), den Boden (kahler Karst, dünner Boden, Torf) und die Vegetationsdecke (Gras, Wald, Landwirtschaft) an der Oberfläche ein.
- Tragen sie ebenfalls ein, wenn sich an der Tropfstelle frischer Kalzit bildet

LAGERN Sie die gefüllten Fläschchen bei einer Temperatur zwischen 5° und 20°C, fern von Licht- und Wärmequellen. Die gefüllten Fläschchen sollten innerhalb von wenigen Wochen nach der Probenahme zurücksendet werden.

SENDEN Sie die Tropfwasserproben, das entsprechende Formular und die Höhlenkarte mit den markierten Probenahmestellen an: **Pascal Tschudin, Dep. Umweltwissenschaften, Universität Basel Bernoullistrasse 30, CH - 4056 Basel** oder geben Sie die Proben direkt an Mitglieder der Gruppe Quartärgeologie der Uni Basel.

Die Formulare und die Höhlenkarte können auch direkt an pascal.tschudin@unibas.ch gesendet werden.

ISOTOPENANALYSE, PROBEN- UND DATENSPEICHERUNG

Die Lagerung und Untersuchung der Wasserproben wird im Labor der Gruppe Quartärgeologie unter der Leitung von Prof. Dr. Dominik Fleitmann und Dr. Stéphane Affolter durchgeführt. Die Ergebnisse werden den Teilnehmern mitgeteilt und es werden Veranstaltungen zu diesem Thema organisiert.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse ist online auf der Projekt-Website verfügbar.

Die Daten werden später Gegenstand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen sein.

Die Höhleninformationen und -karten werden nur im Rahmen dieses Projektes und allfälliger Publikationen verwendet und veröffentlicht.

KONTAKT

Probenahmekits und Dokumentationslisten

Pascal Tschudin
pascal.tschudin@unibas.ch
+41 61 207 36 38

Koordinierung des Projekts "Höhletropfwasser"

Dr. Anamaria D. Häuselmann
anamariadiana.haeselmann@unibas.ch
+41 77 452 73 88

Analyse der Proben und Auswertung der Daten

Prof. Dr. Dominik Fleitmann
dominik.fleitmann@unibas.ch
+41 61 207 61 12

Dr. Stéphane Affolter
stephane.affolter@unibas.ch
+41 61 207 36 09

WEBSITE

<https://duw.unibas.ch/de/quartaergeologie/citizen-science/>

ZUSÄTZLICHE INFORMATIONEN

In-situ Proben von frischem Kalzit

Der unterhalb der beprobten Tropfstelle frisch ausgefällte Kalzit ist für dieses Projekt von zusätzlichem wissenschaftlichem Interesse. Verschiedene chemische Elemente des Kalzits und seiner Wassereinschlüsse (Wasserstoff- und Sauerstoffisotope, Spurenelemente) können im Labor analysiert werden. Für die Analyse der stabilen Isotope des Kalzits ist eine mehrere Millimeter dicke Kruste erforderlich, für die Analyse der flüssigen Einschlüsse des Kalzits und der Spurenelemente ist eine Dicke von mindestens 0.5 Zentimeter erforderlich. Nachdem in-situ Kalzit gesammelt wurde, kann ein Uhrglas unter der Tropfstelle platziert werden. Das Uhrglas wird von der Uni Basel kostenlos zur Verfügung gestellt.

Für dünne Kalzitkrusten, welche sich leicht ablösen lassen, sind im Probenahmekit kleine verschliessbare Plastikbeutel vorhanden. Schreiben Sie die Nummer der Kalzitprobe (dieselbe Nummer wie die Tropfstelle) mit einem wasserfesten Stift auf den Beutel. Vermeiden Sie nach Möglichkeit eine Verunreinigung mit anderen Materialien. Dokumentieren Sie die Probenahmestelle auf der Höhlenkarte und machen Sie idealerweise ein Foto.

Falls ein Stalagmit (gleich welcher Grösse) aktiv wächst (frischer Kalzit bildet sich an der Spitze), müssen die Höhlenschutzprotokolle befolgt werden. In diesem Fall sollte Kalzit nicht ohne vorherige Absprache mit den Wissenschaftlern der Uni Basel beprobt werden.

Uhrgläser für künftige Kalzit-Ausfällungen

Uhrgläser werden in Höhlen häufig als Ersatzoberflächen für die Ausfällung von frischem Kalzit verwendet. Abhängig von der Tropfrate, der Wasserhärte und andere Faktoren, beträgt die Wachstumsrate mehrere Mikrometer pro Jahr. In der Regel dauert es Jahre bis der neu ausgefällte Kalzit von dem Uhrglas zur Analyse ins Labor gesendet werden kann.

Probennehmer und Höhleninformationen

Name des Probennehmers / Verein / E-mail /Telefon no.

Höhlenname

Ortschaft / Kanton

Koordinaten (X / Y)

Höhenlage (m)

Beobachtungen

Kalzitbildung unter der Probennummer:

Spaghetti bei der Probennummer:

Dokumentationsliste für Probenahmestellen

Galeriename	Tiefe *(m)	Temp.*(°C)	Probe- Nummer	Datum (TT.MM.JJ)	Tropfrate (Minuten)
-------------	------------	------------	------------------	---------------------	------------------------

Mischung von Wasser aus nahe gelegenen Tropfstellen in der/den Probe(n):

* Falls es sich um einen Näherungswert handelt, schreiben Sie bitte "ca."

Bitte schicken sie mir (Anzahl) neue Probenahmekits.

Vielen Dank! Die Unterlagen / Fotos können elektronisch übermittelt werden an:
pascal.tschudin@unibas.ch