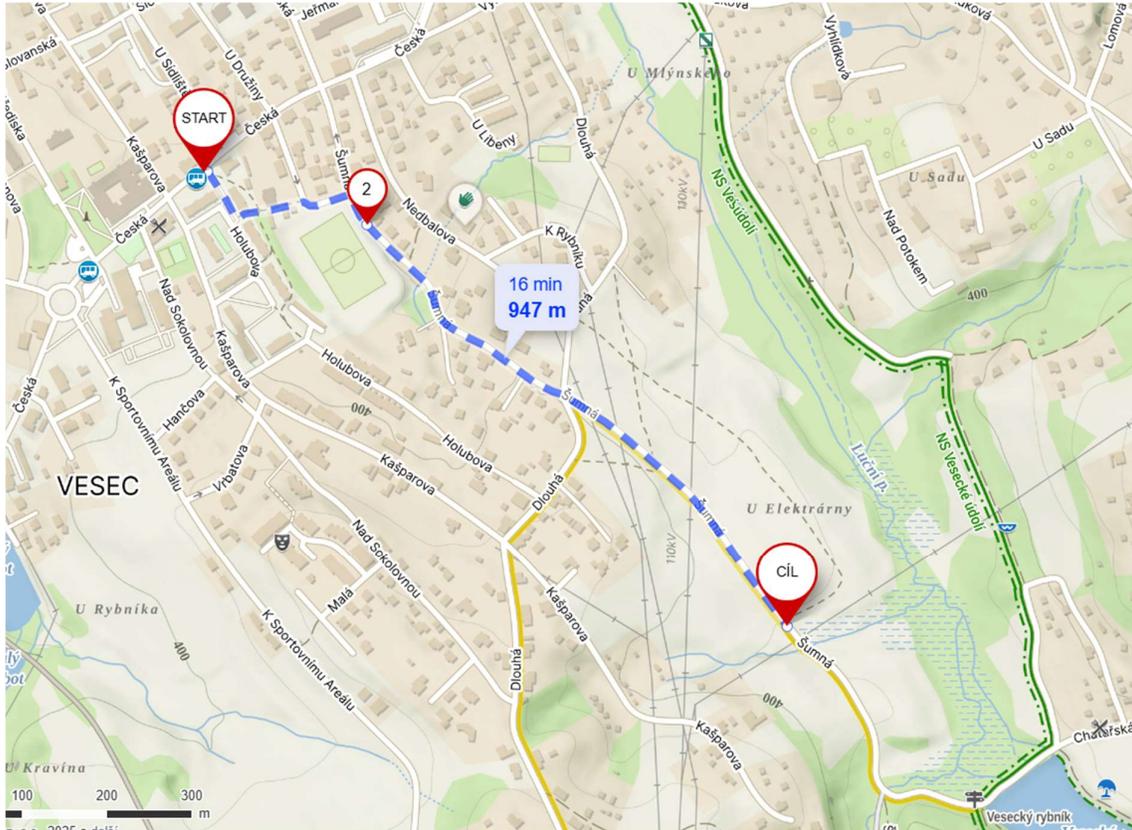


# Vesec - Liberec

## VERFÜGBARKEIT

1 km zu Fuß von der Haltestelle der öffentlichen Verkehrsmittel – Vesec Samoobsluha (siehe Karte)



## NAME EINES BESTIMMTEN STANDORTS

Feuchtgebiete in Vesec

## BESCHREIBUNG DES STANDORTS

Im östlichen Teil des Bezirks Vesec in Liberec wurden im Winter 2022 vom Gebirgsverein Jizera-Ještěd kleinere Becken künstlich gebaut. Sie befinden sich an zwei Stellen, wobei ein unbenannter Nebenfluss beide Orte schneidet. Einige Pools sind durchflussfähig. Das Hauptziel ihrer Entstehung war es, das Wasser in der Landschaft zu halten und eine geeignete Umgebung für aquatische und wassergebundene Organismen, insbesondere Amphibien, zu schaffen. Die Bäder befinden sich auf einem Grundstück, das der Stadt Liberec gehört, aber sie haben keinen eigenen Verwalter. Das Projekt wurde aus dem Ökofonds der Statutarstadt Liberec finanziert. Der Wartungsaufwand ist minimal – das Mähen in der Nähe wird ein- bis zweimal im Jahr vom Umweltverein Čmelák durchgeführt. Derzeit sind die Becken etwa einen Meter tief und noch nicht vollständig ausgetrocknet. In Zukunft wird erwartet, dass neue Becken in ihrer Nähe restauriert oder ausgehoben werden, bis sie auf natürliche Weise verschmutzt sind.

## ABBILDUNG FOTO



## NAME DER AKTIVITÄT

### Wie die Baumschicht die Wasserqualität in Pools beeinflusst

## ANMERKUNG DER AKTIVITÄT

Im Rahmen der forschungsorientierten Aktivität untersuchen die Schülerinnen und Schüler die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Wassers in künstlich angelegten Becken in Vesec bei Liberec. Mit Hilfe von Messgeräten erfassen sie den pH-Wert, die Wassertemperatur, die elektrische Leitfähigkeit (COND), die Gesamtmenge der gelösten Stoffe (TDS) und den Salzgehalt (Salz). Ziel der Aktivität ist es, herauszufinden, wie sich das Vorhandensein einer Baumschicht und die Verschattung auf diese Parameter auswirken. Die Schülerinnen und Schüler vergleichen die Ergebnisse von Tümpeln auf einer offenen Wiese (im Sommer oft mit Schilf bewachsen) und von Tümpeln im Schatten der umliegenden Bäume. Sie arbeiten mit Hypothesen, ziehen Schlussfolgerungen auf der Grundlage von Messdaten und diskutieren den Einfluss der Vegetationsbedeckung auf die Qualität und das Mikroklima der aquatischen Umwelt. Die Aktivität unterstützt den Feldunterricht, die Arbeit mit Geräten und die Entwicklung von Umweltdenken.

## BESCHREIBUNG DER AKTIVITÄT

### 1. Evokation

Der Lehrer wird die Aktivität einführen, indem er über die Bedeutung von Tümpeln in der Landschaft spricht – Wasserspeicherung, Unterstützung der Artenvielfalt, Kühlung der Umgebung. Die Schülerinnen und Schüler erinnern sich, was sie über die Faktoren wissen, die die Wasserqualität beeinflussen (z. B. Sonne, Temperatur, Beschattung, Laubabgefallen, Vegetation). Der Lehrer zeigt Fotos von zwei Arten von Tümpeln in der Umgebung – eines im Schatten von Bäumen und das andere auf einer offenen Wiese mit Schilf. Die Schülerinnen und Schüler errahnen, worin die Unterschiede zwischen ihnen bestehen könnten.

### 2. Fragestellung

*Beeinflussen die Baumschicht und die Verschattung die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Wassers in den Becken?*

### 3. Hypothese

Die Schülerinnen und Schüler formulieren in Gruppen ihre eigenen Hypothesen. Zum Beispiel.:

- "Das Wasser im schattigen Pool wird kälter sein und niedrigere TDS- und Salzgehaltswerte haben."
- "Ein Pool auf einer Wiese hat eine höhere Temperatur und eine höhere Leitfähigkeit aufgrund einer stärkeren Verdunstung und einer höheren biologischen Aktivität."
- "Ein schattiger Pool hat einen höheren pH-Wert, da das Pflanzenmaterial weniger zersetzt wird."
- Unterschied zwischen Flow-Through- und Non-Flow-Through-Pool

#### **4. Experiment (Feldmessung)**

Die Schülerinnen und Schüler besuchen in Gruppen beide Standorte der Becken (im Schatten und im offenen Bereich). Mit Hilfe von tragbaren Messgeräten misst es folgende Größen:

- Ph
- Wassertemperatur
- Elektrische Leitfähigkeit (COND)
- Gelöste Stoffe insgesamt (TDS)
- Salinität (Salz)

Sie halten die Ergebnisse in einer Tabelle fest. Jede Gruppe kann wiederholt und an verschiedenen Stellen innerhalb eines Pools messen.

#### **5. Bewertung**

Die Gruppen vergleichen die Messwerte zwischen beschatteten und nicht beschatteten Pools. Sie stellen die Ergebnisse in Grafiken dar oder verwenden Farbvisualisierungen (z. B. eine Karte mit Farbmarkierungen). Sie diskutieren, welche Werte sich unterschieden und welche gleich geblieben sind.

#### **6. Auf der Suche nach Verbindungen**

Die Schülerinnen und Schüler suchen nach möglichen Ursachen für Unterschiede – z.B. den Einfluss des Sonnenlichts auf die Temperatur, die Photosynthese und den Abbau von organischem Material, unterschiedliche Verdunstung, das Vorhandensein von Pflanzen. Die Lehrkraft unterstützt die Schülerinnen und Schüler dabei, nach größeren ökologischen Zusammenhängen zu suchen – wie sich unterschiedliche Bedingungen auf Tiere (z.B. Amphibien), Algenwachstum usw. auswirken können.

#### **7. Reflexion**

Die Schülerinnen und Schüler kehren zur ursprünglichen Hypothese zurück und bewerten, ob ihre Messungen diese bestätigt oder widerlegt haben. Sie besprechen, was sie beim nächsten Mal anders messen würden, was sie überrascht hat und welche Fragen ihnen sonst noch in den Sinn kommen. Die Lehrkraft kann einen Reflexkreis oder schriftliches Feedback verwenden. Die Aktivität kann mit einer kurzen Präsentation jeder Gruppe oder durch die Erstellung eines gemeinsamen Ergebnisses (z. B. ein Poster oder eine Botschaft für die lokale Gemeinschaft) abgeschlossen werden.

## EINGÄNGE

### **Lernumgebung (Portabilität):**

Jeder Ort mit mehreren Wasserbecken mit unterschiedlichen Verschattungsgraden – idealerweise eine Kombination aus Becken auf einer offenen Wiese und in einem schattigen Wald. Die Aktivität ist mit den verfügbaren Messhilfen leicht auf andere ähnliche Orte übertragbar.

**Zeitaufwand:** ca. 2 Stunden im Feld (inkl. Einführung, Messung, Notation und Reflexion), oder weitere 1 Stunde in der Schule zur Auswertung und Präsentation der Ergebnisse.

**Besetzung:** Mindestens eine Lehrkraft, zwei empfohlen (zur Unterstützung beim Messen und Arbeiten in Gruppen, insbesondere im Feld). Ein Sachverständiger (z. B. ein Ökologe, ein PLA-Mitarbeiter) kann zu einem einleitenden Kommentar eingeladen werden.

**Empfohlene Altersgruppe:** eine 9. Klasse der Grundschule, alle Jahrgänge der Sekundarschule – ideal für den Unterricht in Biologie, Chemie, Umwelterziehung oder Geographie.

**Materialien:** Messgerät zur Überwachung von Wasserwerten (z.B. Multifunktionsgerät Voltcraft KBM-100), Schaublätter / Arbeitsblätter, Schreibgeräte, Schutzausrüstung entsprechend dem Gelände (z.B. Stiefel, Handschuhe), Bestimmungsschlüssel – z.B. wirbellose Wassertiere, USB-Mikroskop

### **Möglich vor und nach den Aktivitäten:**

#### **Vor einer Unterrichtsaktivität:**

- Einführung in die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Wassers und ihre Bedeutung für das Ökosystem
- Diskussion über den Einfluss von Verschattung, Verdunstung, Vegetation und menschlichen Aktivitäten auf die Wasserqualität
- Beispiel für **Sitemaps, Messplan, Hypothesenerstellung**

#### **Nach der Aktivität:**

- Grafische Aufbereitung von Messdaten, Erstellung von Präsentationen
- Diskussion über die Auswirkungen des Standorts auf Tiere, die an die aquatische Umwelt gebunden sind (z.B. Amphibien)
- Zusammenhang mit Klimawandel, Dürre und Landschaftsanpassung

### **Notwendige Kenntnisse und Fähigkeiten der Schüler vor Beginn der Aktivität:**

- Grundlegendes Verständnis von pH, Leitfähigkeit, Salzgehalt, TDS
- Arbeiten im Team, Fähigkeit, ein einfaches Feldprotokoll zu führen
- Grundlagen der Arbeit mit einem Messgerät (vor Ort oder im Vorfeld erklärt)

**Autor der Aktivität: (vielleicht mit einem Kontakt zu ihm, falls nötig Erklärung?):**  
Denisa Honsejková

## **OPTIONAL: ÜBERPRÜFBARE AUSGABEN**

- ein Beispiel dafür, was wir mit Schülerinnen und Schülern überprüfen können

### **THEMA/INHALT**

Datenerfassung

### **FORSCHUNG**

Datenanalyse, Auswertung nach Parametern, wirbellose Wassertiere – Bestimmungsschlüssel, USB-Mikroskop

### **DIDAKTISCHE VERANKERUNG**

# Methodisches Blatt – Bewertung der Wasserqualität in natürlichen Pools

## 1. pH (Säure/Alkalität des Wassers)

- **Normaler Bereich:** 6,0 - 7,5
- **Optimal:** 6,5 - 7,0
- **Anmerkung:**
  - pH 7 = neutral
  - Werte unter 7 → sauer (häufig in schattigen Waldtümpeln, in denen sich organisches Material zersetzt)
  - Werte über 7 → alkalisch (kann in Becken mit mehr Algen oder höherer Verdunstung sein)
  - Das Wasser in den natürlichen Pools in diesem Bereich ist in der Regel leicht sauer

## 2. Wassertemperatur (°C)

- **Normalbereich:** 10 - 25 °C (je nach Jahreszeit)
- **Anmerkung:**
  - Niedrigere Temperaturen im Schatten, höhere Temperaturen in sonnenbeschienenen Bereichen
  - Wichtig für das Überleben von Organismen – Amphibien, Plankton usw.
  - Oberhalb von 25 °C kann das Wasser für einige Wassertiere weniger geeignet sein

## 3. Elektrische Leitfähigkeit (EC / COND) [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]

- **Normalbereich:** 50–300  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- **Anmerkung:**
  - Es misst die Fähigkeit von Wasser, Elektrizität zu leiten, → hängt von der Menge der gelösten Ionen (Salze, Mineralien) ab
  - Niedrigerer Wert = Wasser mit einer geringen Menge an gelösten Stoffen (z.B. Regenwasser, Quelle)
  - Ein höherer Wert kann auf Eutrophierung oder das Vorhandensein von Düngemitteln, Abwässern usw. hinweisen.
  - Für die Pools in Vesec erwarten wir Werte bis zu 200  $\mu\text{S}/\text{cm}$

## 4. TDS – Gesamte gelöste Feststoffe [ppm]

- **Normaler Bereich:** 30-200 ppm
- **Anmerkung:**
  - TDS steht in direktem Zusammenhang mit der Leitfähigkeit, umfasst aber auch undifferenzierte Substanzen (organisch und anorganisch)
  - Höhere Werte können auf eine Verschmutzung oder eine hohe biologische Aktivität hinweisen (z. B. Pflanzenzersetzen, Vorhandensein von Algen)
  - Tümpel in einer Schilfwiese können von Natur aus einen höheren TDS aufweisen

## 5. Salinität (Salz) [ppt nebo %]

- **Normalbereich:** 0,0 - 0,2 ppt (d. h. 0 - 200 ppm)
- **Anmerkung:**
  - In Süßwasserbecken ist der Salzgehalt sehr gering
  - Ein hoher Salzgehalt (über 0,5 ppt) würde auf eine starke Verdunstung oder eine externe Zufuhr von Salzen (z.B. Winterstreusalz – hier ist dies jedoch unwahrscheinlich) hindeuten.
  - In Vesec erwarten wir sehr niedrige Werte (nahe 0)

## Empfehlungen zur Messung:

- Messen Sie immer an mehreren Stellen im Pool – in der Nähe des Ufers, in der Mitte (wenn möglich)
- Erfassen Sie Wetter, Datum, Uhrzeit, Vorhandensein von Pflanzen (z. B. Schilf, Bäume)
- Achten Sie auf Sichtbarkeit bei Wasser und Geruch (ggf. zusätzliche Informationen zur Wasserqualität)