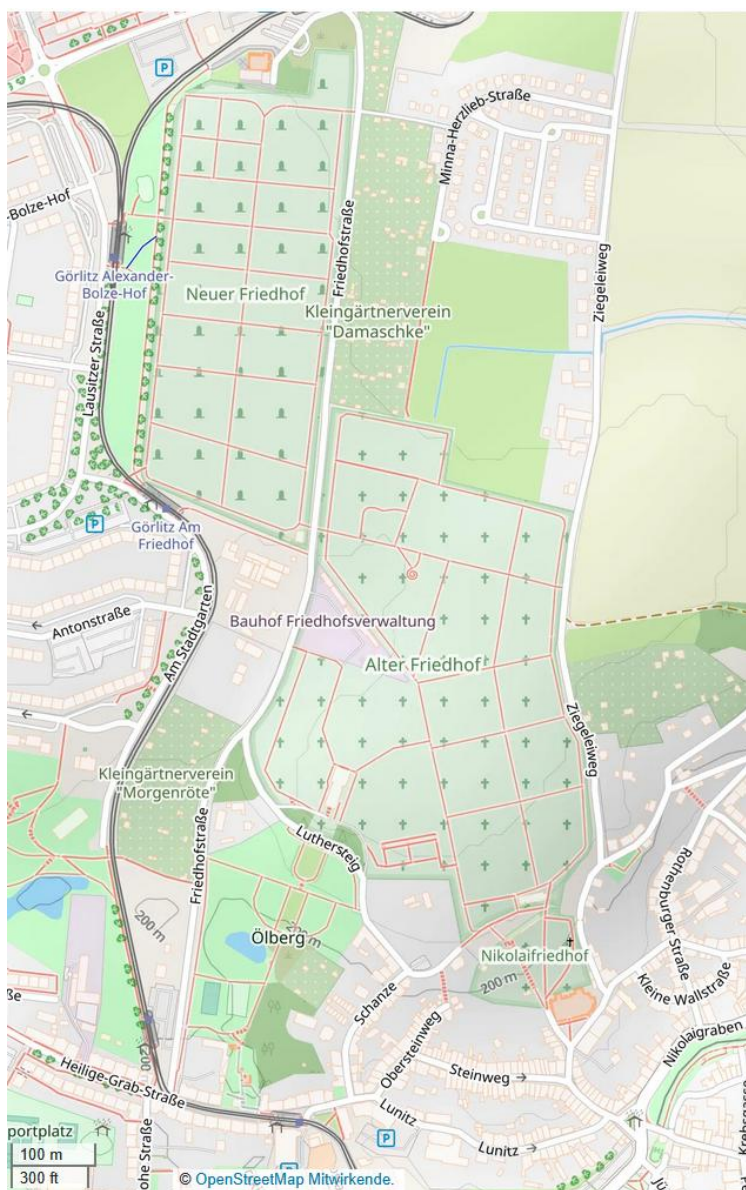


Ökosystemleistungen auf dem Friedhof biophysisch quantifizieren

ZUSAMMENFASSUNG DER AKTIVITÄT

Urbane Grünflächen tragen zur Kohlenstoffspeicherung und damit zum Klimaschutz bei. Bäume, Sträucher und andere Pflanzen nehmen während der Photosynthese Kohlendioxid aus der Luft auf und binden es in ihrer Biomasse sowie im Boden. In Städten, wo hohe CO₂-Emissionen durch Verkehr und Industrie entstehen, helfen Parks, begrünte Dächer und Stadtwälder den Treibhauseffekt zu mindern. Im Folgenden wird vorgestellt, wie der Beitrag der Bäume zur Kohlenstoffspeicherung berechnet werden kann.

ERREICHBARKEIT + KARTE



PKW: Parkplatz an der Friedhofstraße (<https://mappy.com/s/muhonovobe>)

Öffentliche Verkehrsmittel: Per Bahn zum Bahnhof Görlitz dann weiter mit der Straßenbahn (Linie 2 Richtung: Am Wiesengrund bis Görlitz Hohe Straße) oder zu Fuß (2 km).

BESCHREIBUNG DER LOKALITÄTEN

Die historischen Friedhöfe von Görlitz – der Nikolaifriedhof und der Alte Friedhof im städtischen Friedhofsareal – sind bedeutende Zeugnisse der Stadtgeschichte und Sepulkralkultur. Der Nikolaifriedhof gilt als ältester Begräbnisplatz der Stadt (seit dem 14. Jahrhundert belegt) und beeindruckt durch eine Vielzahl kunstvoll gestalteter Grabmäler, Epitaphe und Gruften aus mehreren Jahrhunderten. Der Alte Friedhof, angelegt im 19. Jahrhundert, spiegelt die Entwicklung bürgerlicher Bestattungskultur und bietet mit seinen Familiengräbern, Kriegsgräbern und repräsentativen Grabstätten ein breites Spektrum historischer Grabkunst.

Friedhöfe sind nicht nur Bestattungsstätten, sondern auch wichtige Begegnungsstätten für Menschen und bedeutende Naturräume für Pflanzen und Tiere in Städten. In vielen Städten dienen Friedhöfe als große Grünflächen im Stadtzentrum, so auch in Görlitz. Beide Anlagen zeichnen sich durch ihren alten Baumbestand, teils verwilderte Bereiche sowie eine naturnahe Pflege aus. Sie haben sich zu ökologisch wertvollen Grünflächen entwickelt, die Lebensraum für zahlreiche Pflanzen- und Tierarten bieten. Damit vereinen sie historische, kulturelle und ökologische Bedeutung im Stadtgefüge von Görlitz.

VORRAUSSETZUNGEN

- Lernumgebung (Übertragbarkeit): auf weitere Friedhöfe, aber auch andere städtische Grünflächen übertragbar
- Benötigte Zeit: 90 Stunden
- Personelle Ressourcen: 1-2 Lehrkräfte zur intensiven Betreuung und Unterstützung der Schüler:innen
- Empfohlene Altersgruppe: Sekundarstufe (ab 13 Jahren)
- Hilfsmittel: Bandmaß, gleichschenkelig-rechtwinkliges Dreieck, Taschenrechner, Schreibmaterialien
- Mögliche Aktivitäten davor und danach:
 - Vorbereitung: Die Bedeutung von Kohlenstoff und Kohlenstoffspeicherung
 - Nachbereitung: Intensivere Auseinandersetzung mit dem Beitrag von Natur als Kohlenstoffspeicher und deren Bedeutung in Zeiten des Klimawandels
- Benötigte Vorkenntnisse und Fähigkeiten der Schüler vor Beginn der Aktivität: Grundlegende mathematische Kenntnisse

AKTIVITÄTSBESCHREIBUNG

1) EVOKATION

Die Exkursion beginnt mit einem kurzen Input der Lehrkraft zum Nikolaifriedhof und zum Alten Friedhof, insbesondere zur ökologischen Bedeutung beider als Lebensräume für Biodiversität und Menschen. Dabei kann explizit der Baumbestand hervorgehoben und erfragt werden, welche Ökosystemleistungen Bäume erbringen. Die Schüler:innen nennen unterschiedliche Ökosystemleistungen, darunter die Kohlenstoffspeicherung. Die Lehrkraft wirft die Forschungsfrage auf.

2) FORSCHUNGSFRAGE

Wieviel Kohlenstoff speichert ein Baum?



3) HYPOTHESE

Die Schülerinnen und Schüler formulieren erste Vermutungen, z. B.:

- Je nach Alter und Größe speichern Bäume unterschiedliche Mengen an Kohlenstoff.
- Die Kohlenstoffspeicherung unterscheidet sich je nach Baumart.

Diese Hypothesen bilden die Grundlage der weiteren Untersuchung.

4) EXPERIMENT / DATENERHEBUNG

In kleinen Gruppen wählt man einen Baum aus. Unter Anleitung der Lehrkraft werden folgende Schritte durchgeführt (Details und Rechenhilfe findet ihr auf dem Arbeitsblatt im Anhang):

Messung der Baumhöhe mittels trigonometrischer Methode: Schätzt die Baumhöhe und positioniert euch in entsprechender Entfernung vor dem Baum. Richtet die kurze Seite eines rechtwinkligen Dreiecks waagrecht zum Boden aus. Lokalisiert die Baumspitze, indem ihr das Dreieck als Zielhilfe nutzt: Ist die Baumspitze über der oberen Ecke, dann geht etwas weiter zurück; ist die Baumspitze unter der oberen Ecke, dann geht etwas auf den Baum zu. Positioniert euch so, dass die Baumspitze genau auf die obere Ecke eures Dreiecks trifft und messt von dort die Entfernung zum Baumstamm. Addiert danach eure Körpergröße hinzu.

Messung des Baumdurchmessers auf Brusthöhe (BHD): Wenn keine geeigneten Werkzeuge zur Verfügung stehen, um den Durchmesser auf Brusthöhe (BHD) direkt zu messen, kann dieser aus dem Umfang des Baumes berechnet werden.

Abschätzung der gespeicherten Kohlenstoffmenge in der oberirdischen Biomasse:

Berechnet nun das Volumen des Baumstamms. Im Anschluss bestimmt ihr die Trockenmasse des Baumstamms. Diese variiert zwischen Nadelholz (Weichholz) und Laubholz (Hartholz) (die jeweilige Darr-Dichte findet ihr auf dem Arbeitsblatt). Als letzten Schritt könnt ihr den gespeicherten Kohlenstoff berechnen. Schätzungen gehen davon aus, dass ca. 50 % der Trockenmasse eines Baums aus Kohlenstoff bestehen.

5) AUSWERTUNG

Die einzelnen Gruppen präsentieren die berechnete Menge an gespeichertem Kohlenstoff.

6) ZUSAMMENHÄNGE SUCHEN

Unterschiedliche Gruppen haben verschiedene Bäume gewählt und sind vermutlich zu unterschiedlichen Ergebnissen gekommen. Es kann Anlass für eine Diskussion über den Zusammenhang zwischen Kohlenstoffspeicher und Baumalter, Baumgröße und Baumart sein. Anschließend kann die Frage gestellt werden, welche weiteren Schritte erforderlich wären, um die Kohlenstoffspeicherung des gesamten Friedhofs zu schätzen. Des Weiteren kann über die Bedeutung von Bäumen und städtischen Grünflächen für die Kohlenstoffspeicherung in Zeiten des Klimawandels gesprochen werden.

7) REFLEXION

Abschließend reflektieren die Schüler:innen den Forschungsprozess: Vorgehensweise, Schwierigkeiten, gewonnene Erkenntnisse über wissenschaftliches Arbeiten.



DIDAKTISCHE VERANKERUNG

| | |
|--|---|
| BEISPIEL EINES LANGFRISTIGEN ZIELS | Die Schüler:innen erkennen die Bedeutung von urbanen Grünflächen zur Kohlenstoffspeicherung und damit zum Klimaschutz. |
| ZIEL DER AKTIVITÄT | Die Schüler:innen berechnen die Kohlenstoffspeicherung eines Baumes. |
| NACHWEISBARE ERGEBNISSE – Beispiel dafür, was bei Schülern überprüfbar ist (Bewertungskriterien für Lehrer) | Die Schüler:innen messen die Baumhöhe und den Baumdurchmesser. Die Schüler:innen wenden mathematische Grundkenntnisse auf ein Praxisbeispiel an. Die Schüler:innen organisieren sich in der Gruppe und lösen die Aufgabe gemeinsam. |

ANHÄNGE

Überblick Ökosystemleistungen im urbanen Raum

Arbeitsblatt Ökosystemleistungen biophysisch quantifizieren

Autorin der Aktivität: Vera Braun (vera.braun@tu-dresden.de)

