

Unserer Beitrag und unsere Ziele

Der Verband der deutschen Höhlen- und Karstforscher e.V. (VdHK) engagiert sich für die Erforschung und den Schutz unterirdischer Ökosysteme. Dies beinhaltet deren Geo- sowie Biodiversität. Damit trägt er besonders in den Bereichen Landschaftsschutz, Artenvielfalt, Wasserschutz, Tourismus und Bildung zu den Zielen bei. Dies sind insbesondere folgende Nachhaltigkeitsziele "Hochwertige Bildung", "Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen", "Maßnahmen zum Klimaschutz", "Leben an Land" und "Partnerschaften zur Erreichung der Ziele".













Vielfalt unterirdischer Ökosysteme

Unterirdische Ökosysteme sind vielfältiger Natur und umfassen einzigartige Lebensräume und Lebensformen. Generell bezeichnet Karst einen Landschaftstyp, der durch geophysikalische Prozesse und die Lösung von Gesteinen entsteht. Er ist geprägt durch Höhlensysteme, Klüfte, Spalten und unterirdische Wasserläufe, die in Quellen zu Tage treten. Es sind oft spektakuläre Gebiete von einzigartiger Schönheit, wie die weltweit fünfzig ausgezeichneten UNESCO Welterbe-Objekte oder zahlreiche regionale Schutzgebiete eindrucksvoll belegen.

Karst ist häufiger als allgemein angenommen, bedeckt 20% der Erdoberfläche und versorgt 25% der Weltbevölkerung mit Wasser. Eine hoch adaptierte Fauna und mikrobiologisches Leben sind in unterirdischen Hohlräumen und im Grundwasser anzutreffen. Für eine nachhaltige Nutzung und den Schutz der Ressourcen ist ein Verständnis des kompletten Ökosystems Karst mit seinen komplexen Zusammenhängen unentbehrlich.

Die klassischen Karstlandschaften Deutschlands sind in der Schwäbischen Alb, der Fränkischen Schweiz, im Sauerland, im Harz und in den Alpen beheimatet. Sie bedecken 12% der Fläche des Bundesgebiets. In den folgenden Abschnitten wird der Beitrag der deutschen Höhlen- und Karstforschung zu den fünf UN-Nachhaltigkeitszielen an Beispielen verdeutlicht.





SDG 4: Inklusive, gleichberechtigte und hochwertige Bildung gewährleisten und Möglichkeiten lebenslangen Lernens für alle fördern



Die zahlreichen lokal engagierten Vereine des Verbandes klären über das Phänomen Karst auf, weisen auf die enge Verbindung zur Artenvielfalt und zum Wasserschutz hin und tragen so zum nachhaltigen Schutz des Ökosystems bei. Nicht zuletzt verzahnt der VdHK den universitären Betrieb mit der zumeist ehrenamtlichen Karstforschung.

Schauhöhlen existieren über Jahrhunderte und sind in vielen Regionen als Tourismusattraktion fest etabliert. Ihr Besuch vermittelt Wissen über die Entstehung von Höhlen und fasziniert durch die Vielfalt des Ökosystems Höhle. Bestandteil sind auch die karstbezogenen Geoparks und UNESCO-Welterbestätten. Sie informieren die Bevölkerung anschaulich über die zugrundeliegenden geologischen Phänomene und die enge Verzahnung mit der Gesellschaft. Dabei steht besonders der Schutzaspekt im Vordergrund. Höhlen sind auch prähistorische Unterkünfte. Archäologische und Höhlenmalereien Ausgrabungen liefern einmalige Erkenntnisse über ehemalige Gesellschaften und die Rituale unserer Vorfahren.



SCHAUHÖHLEN

Es gibt ein Netz von über 50 Schauhöhlen in Deutschland. Sie bringen mit ihren Führungen den Besuchern die Faszination "Höhle" in all ihren Ausprägungen nahe. Einige davon wurden durch Höhlenvereine initiert und mitkonzipiert. Schauhöhlen und oft angeschlossene Höhlenmuseen zeigen Besuchern einen einmaligen Einblick in die Erdgeschichte. Insbesondere für Schulklassen bieten sich hier Ausflüge und Bildungsveranstaltungen an.

KARSTWANDERWEGE

Karstwanderwege in Deutschland sind als landschaftsbezogene, touristische Wanderwege und interdisziplinäre thematische Lehrpfade mit geowissenschaftlichen Schwerpunkten erschlossen. Sie leisten einen wichtigen regionalen Beitrag zur Öffentlichkeitsarbeit und zum allgemeinen Verständnis über Geo- und Biodiversität.

GEOSTÄTTEN

Seit 2017 sind sechs Höhlen des Ach- und Lonetals Bestandteil des UNESCO-Welterbes Schwäbische Alb. Vor 40.000 Jahren schufen hier Eiszeitkünstler geheimnisvolle Kunstwerke aus Mammutelfenbein. Dazu zählen die Venus vom Hohle Fels, weltweit bekannt als die bisher älteste Frauendarstellung ihrer Art.

SDG 6: Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten





Die Höhlenforschung dokumentiert unterirdische Höhlenflüsse durch intensive Feldarbeit und arbeitet eng mit Hydrogeologen zur Modellierung der Gesamtsituation von Höhlen- und Grundwässern zusammen.

Karst-Aquifere speichern große Wassermengen, sind aber bisher als Grundwasserressource wenig beachtet. Im Nachbarland Schweiz liegt der Anteil an Wasser aus Karst bei ca. 40 % bei einer Flächendeckung von gerade einmal 20 %. Die schwere quantitative Erfassbarkeit unzureichende hydrogeologische Modelle macht eine systematische Nutzung von Karst-Aquiferen schwierig. Unterirdische Wasserressourcen sind bedroht durch Steinbrüche, Staudämme, unkontrollierte Entsorgung von Schadstoffen aus Fabriken oder Haushaltsabfällen und landwirtschaftlicher Produktion sowie durch Überdüngung. Die Entwässerung im Karst erfolgt über lange Strecken unterirdisch. Einträge können daher unbemerkt über weite Strecken verteilt werden und so das Trinkwasser kontaminieren.

Das Verständnis der hydrogeologischen Zusammenhänge ist daher wesentliche Grundlage zum Schutz und für die Nutzung unterirdischer Wasserressourcen. Gleichzeitig wird Grundwasser in den Leitern filtriert und ökologisch verbessert. Auch die Biofiltration durch Mikroorganismen, die in den winzigen Hohlräumen leben, trägt dazu bei Schadstoffe abzubauen. Diese beiden natürlichen Prozesse reduzieren die Folgekosten Trinkwasseraufbereitung. Grundwasser ist somit nicht nur Ressource, sondern Sammelbegriff für eine Vielzahl komplexer Lebensraumtypen zugleich.

SDG 13: Umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen





Blautopf, Rainer Straub / Blautopfhöhle

Die Höhlenforschung arbeitet eng mit Forschungsinstituten zur Sedimentbeprobung und Erfassung von Daten wie Lufttemperatur und Feuchtigkeit zusammen. Die systematische Erfassung dieser lokalen "Klimaspeicher" trägt zur Verbesserung von heutigen Klimamodellen bei und hilft bei der Schaffung von Grundlagen für Vorhersagen zur zukünftigen Klimaentwicklung.

Tropfsteine speichern die Klimainformationen vergangener Jahrmillionen. Ihre zeitaufgelöste Analyse hilft, vergangene Klimabedingungen lokal zu verstehen. Sedimente und deren Ablagerungssequenzen bilden eine weitere Möglichkeit in die Vergangenheit unserer Vorfahren zu schauen.

DEUTSCHES ARCHIV FÜR SINTERCHRONOLOGIE

Die Höhlengruppe Nord archiviert seit über 40 Jahren Tropfsteine und Sinterformationen und macht diese internationalen Forschern zugänglich. Die Sammlung war maßgebend für die Entwicklung von Tropfstein-Datierungsmethoden, die heute als selbstverständlich erscheinen.

DEUTSCHES HÖHLENKLIMAKATASTER

Höhlen weisen ein sehr stabiles Klima auf. Die Temperatur in der Höhle entspricht dem Jahresdurchschnitt an der Oberfläche. Dadurch lassen sich langfristige Änderungen gut untersuchen. Dieses Projekt des Verbandes führt existierende Daten in einem Höhlenklimakataster zusammen.

SDG 15: Landökosysteme schützen, wiederherstellen und ihre nachhaltige Nutzung fördern



Die biospeläologische Forschung des VdHK erfasst die Biodiversität der unterirdischen Lebensräume auf den Ebenen der Ökosysteme, der Artenvielfalt und der genetischen Diversität. Sie trägt durch entsprechende Schutzmaßnahmen, regelmäßiges Monitoring und Neubeschreibungen von Arten zum Erhalt der Biodiversität bei.

Die unterirdische Fauna ist speziell an ihre lichtlose Umwelt angepasst und aufgrund der Unzugänglichkeit von Höhlen und dem Grundwasser generell schwer zu erforschen. Dies ist einer der Gründe, warum auch heute noch zahlreiche unbekannte Lebensformen entdeckt und wissenschaftlich erfasst werden. Höhlen- und Grundwasser-organismen sind meist relativ klein und den Wirbellosen zuzuordnen (z.B. Spinnentiere, Krebstiere, Insekten).

BIOSPELÄOLOGISCHES KATASTER

Der Verband erfasst systematisch die Artenvielfalt in einem biospeläologischen Kataster. In Zusammenarbeit mit Naturschutzbehörden werden für gefährdete Lebensräume Konzepte erarbeitet, um geschützte oder auch vom Aussterben bedrohte Tierarten zu erhalten. Das Projekt "Alpenfauna" untersuchte 2016 über ein Jahr lang die Fauna in bayerischen Höhlen. Dabei wurden 20.000 Individuen und fast 200 Arten bestimmt.

Das Projekt "SubFauna" erfasst seit 2012 die genetische Vielfalt der deutschen Höhlen- und Grundwasserorganismen.

FLEDERMAUS MONITORING

Die Überwachung von Fledermaus-Kolonien und deren Schutz sind klassische Aufgabengebiete der Höhlenforscher. Höhlen werden im Winter verschlossen, um den ungestörten Winterschlaf der Tiere sicherzustellen. Zudem werden die Anzahl und die Arten für zahlreiche Höhlen regelmäßig erfasst und den Behörden mitgeteilt, um unnatürliche Änderungen frühzeitig festzustellen.





18 Bogon / Höhlenflohkr

SDG 17: Umsetzungsmittel stärken und die Globale Partnerschaft für nachhaltige Entwicklung mit neuem Leben erfüllen



Die interdisziplinäre Höhlenforschung trägt hier mit Fakten und Wissen bei und fördert zielorientierte Lösungsprozesse. Sie initiiert und regt multidisziplinäre Forschungsprojekte und den politischen Dialog zum tieferen Verständnis aller Karstphänomene an.

Der Höhlen- und Karstschutz erfordert das Zusammenwirken unterschiedlicher Interessensverbände. Vor allem bei der Grundwassernutzung und dem Abbau von Kalk, Dolomit, Gips und Anhydrit ist die Zusammenarbeit zwischen Industrie, Bevölkerung, Naturschutzverbänden und Behördenvertretern unabdingbar. Es gilt Interessen auszugleichen und einen nachhaltigen Schutz zu erreichen.

NUTZUNGSVERTRAG HÖHLEN MIT STEINBRÜCHEN

Oft werden Höhlen in aktiven Steinbrüchen oder bei laufenden Abbauarbeiten gefunden. Dies kann zu einem Interessenkonflikt zwischen Höhlen-schutz und kommerziellen Zielen führen. Im Fall der bekannten Höhlen des Herbstlabyrinths in Hessen oder der Riesenberghöhle in Niedersachsen konnte eine Einigung mit den Steinbruchbetreibern durch die Zuteilung von Ausgleichsflächen durch die lokalen Behörden in Zusammenarbeit mit

Höhlenforschern erreicht werden. In beiden Gebieten sind daraus öffentliche Schauhöhlen entstanden, die über den Höhlenschutz aufklären.

ARBEITSGRUPPE KARSTSCHUTZ

Zahlreiche Unterverbände sind lokal im Karstschutz engagiert und arbeiten eng mit Behörden zusammen. Der Verband ist Mitglied in der Europäischen Speläologischen Föderation (FSE), im Weltverband (UIS), dem Deutschen Naturschutzring (DNR) und im Europäischen Umweltbüro (EEB). Er bringt seine Kompetenz im Karst ein und arbeitet in der Weltnaturschutzunion IUCN in Expertengruppen zur Festlegung von Karstschutz-Standards mit.



irhel I Vogel /

BEISPIELE



SDG 15: AKTION HÖHLENTIER DES JAHRES

Seit 2009 wird das "Höhlentier des Jahres" benannt. So wird auf die zoologische Artenvielfalt in unterirdischen Lebensräumen aufmerksam gemacht. Diese Aktion wurde 2014 mit dem France Habe-Preis der Höhlenschutz-Kommission des UIS-Weltverbandes ausgezeichnet.

SDG 17: BIOSPHÄRENRESERVAT KARSTLANDSCHAFT SÜDHARZ

Lokale Höhlenforscherverbände setzen sich bereits seit über 20 Jahren für den Schutz dieser einzigartigen Gips-Landschaft ein. Gips verkarstet sehr schnell und bietet eine hohe morphologische Vielfalt und somit vielseitige Lebensräume. Sie forderten Schutzzonen und eine Begrenzung des Gips-Abbaus. Dies war der Auslöser für den Zusammenschluss von Interessensverbänden in einer Arbeitsgruppe, welche 2009 durch Einbindung der betroffenen Gemeinden und Institutionen bei der Einrichtung des Biosphärenreservats "Karstlandschaft Südharz".



H Wenzel / Hörninger Sattelköpfe

Ziele der Höhlen- und Karstforschung

Die deutsche Höhlen- und Karstforschung engagiert sich durch die

- **1** Erforschung und Dokumentation von Höhlen, Karsterscheinungen und dem Grundwasser
- Charakterisierung, Erfassung und Beschreibung der Höhlen- und Grundwasser-Fauna
- Erstellung von Katastern und Verwaltung von Datenbanken für weitergehende Forschungen
- Durchführung interdisziplinärer Projekte mit universitären Einrichtungen und der Organisation von fachnahen Tagungen und Workshops
- Mitarbeit in regionalen, nationalen und internationalen Verbänden
- lokale Aktivitäten mit Behörden und die Vermittlung von Wissen zum Schutz von Karsterscheinungen in all ihren Formen





REFERENZEN

- Williams, Paul, 2008: A Global Review of Karst World Heritage Properties: Present situation, future prospects and management requirements. IUCN
- Forti, Paoli, 2015: The scientific and socio-economic importance of karst and caves and their vulnerability.
- Übersicht zu Schauhöhlen in Deutschland: http://www.vdhk.de/ueber-hoehlen/schauhoehlen.html
- UNESCO Worldwater Development Report 2016, http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/2016-water-and-jobs/
- Malard, A, 2016: A novel approach for estimating karst groundwater recharge in mountainous regions. Hydrological Processes 30(13):2153–2166 · June 2016
- Klimakataster http://www.vdhk.de/klimakataster.html
- Biospeläologie: https://hoehlenkatasterhessen.de/biospelaeologie/lebensraum-untertage/
- Aktion "Höhlentier des Jahres": https://hoehlentier.de

- Positionspapier Biodiversität: http://www.vdhk.de/fileadmin/pdf/Biodiversitaet_in_sub terranen OEkosystemen.pdf
- Subterrane Fauna-Projekt: www.SubFauna.de
- Auswahl aus einer Vielzahl an Karstwanderwegen: https://www.karstwanderweg.de http://www.sah-breitscheid.de/Page/Karstpfad.php https://www.muehlbachquellhoehle.de/derwanderweg/ http://www.tiefenhoehle.de/ -> Umgebung -> Karstkundlicher Wanderweg
- Biosphärenreservat Südharz:: http://www.bioreskarstsuedharz.de/
- Beispiele für Schauhöhlen in Steinbruchgebieten: www.schauhöhle-breitscheid.de www.schillathoehle.de
- Karstspezialistengruppe des Naturschutz-Weltverbandes IUCN: www.iucn.org/content/world-heritage-caves-andkarst-thematic-study

DANKSAGUNG

Für die Mitarbeit an diesem Text herzlichen Dank an Alexander Weigand, Friedhart Knolle, Oliver Heil und Dominik Fröhlich.

Photos von Andreas Schober, Rainer Straub, Arge Blautopf, Ingo Dorsten, Klaus Bogon, Bärbel Vogel, Siegfried Wielert

BITTE WENDEN SIE SICH FÜR WEITERE FRAGEN AN:

Dr. JOERG DREYBRODT SPRECHER ARBEITSGRUPPE NACHHALTIGKEIT EMAIL: nachhaltigkeit@vdhk.de

VERWANDTE THEMEN:

GENETIK IN HÖHLEN UND GRUNDWASSER Alexander M. Weigand DNA@subfauna.de

BIOSPELÄOLOGIE

Stefan Zaenker stefan.zaenker hoehlenkatasterhessen.de



VERBAND DER DEUTSCHEN HÖHLEN-UND KARSTFORSCHER E.V.

HAUPTSTRASSE 5 87484 NESSELWANG

WEB: www.vdhk.de EMAIL: vorsitz@vdhk.de

