© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

DIE HÖHLE

ZEITSCHRIFT FÜR KARST- UND HÖHLENKUNDE

Jahresbezugspreis: Österreich S 120,–
Bundesrepublik Deutschland DM 20,–
Schweiz sfr 18,–
Übriges Ausland S 140,–

DVR 0556025

Gefördert vom Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung (Wien)

Gedruckt unter Verwendung eines Zuschusses des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher e. V.

Organ des Verbandes österreichischer Höhlenforscher / Organ des Verbandes der deutschen Höhlen- und Karstforscher e. V.

AU ISSN 0018-3091

Die Herausgabe dieses Heftes wurde durch die Österreichische Gesellschaft für Natur- und Umweltschutz aus Mitteln der Umweltschutzsubvention des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie (Wien) gefördert.

AUS DEM INHALT:

Karstgebiete und Umwelt in Österreich (Trimmel) / Untersuchungen zur Höhlenbildung am Dachstein-Nordrand aus den Vermessungsdaten (Henne) / Höhlen im Dachstein (Henne, Krauthausen, Stummer) / Tätigkeitsberichte 1993 der dem Verband österreichischer Höhlenforscher angeschlossenen höhlenkundlichen Vereine und Forschergruppen / Veranstaltungen / Kurz vermerkt / Impressum

HEFT 2 45. JAHRGANG 1994

Karstgebiete und Umwelt in Österreich – ein zusammenfassender einführender Überblick

Von Hubert Trimmel (Wien)

Im Rahmen und im Auftrag des österreichischen Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie ist das Umweltbundesamt damit befaßt, einen „Österreichischen Umweltbericht" zusammenzustellen. In diesem soll die Situation der Umwelt zusammenfassend und informativ dargestellt werden; zugleich aber sollen die bestehenden Probleme und ein Maßnahmenkatalog für die Zukunft in den Bericht Eingang finden. Der Bericht wird sich an interessierte Bürger, in erster Linie aber an politische Entscheidungsträger in Gemeinderäten und Landtagen, in Interessenvertretungen und in der Verwaltung wenden.

Im Frühsommer 1993 wurde der Verfasser eingeladen, ein möglichst allgemein verständliches Grundsatzpapier zum Thema „Karst" als Beitrag zu den Vorarbeiten für diesen Bericht vorzulegen. Obwohl der schließlich übermittelte Text nur allgemein bekannte Tatsachen zusammenfaßt, erscheint es sinnvoll, ihn im vollen Wortlaut abzudrucken und so allen Interessierten zur Kenntnis zu bringen. Wie weit die darin enthaltenen Feststellungen in der Endfassung des „Umweltberichtes" Berücksichtigung finden werden, ist bisher nicht bekannt.

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

1. Verbreitung und Charakteristik der Karstgebiete.

1.1. Definition der Karstgebiete.

Als Karstgebiete werden jene Gebiete verstanden, in denen auf Grund der Klüftigkeit und der Löslichkeit der Gesteine in Wasser der Abfluß des Niederschlagswassers teilweise („**Teilverkarstung**") oder ganz („**Vollverkarstung**") durch den Gesteinskörper erfolgt („**unterirdische Entwässerung**"). Das damit verbundene Trockenfallen der Gerinne führt an der Oberfläche zum Wegfall der Erosions- und der Akkumulationstätigkeit der Fließgewässer und dementsprechend zu einem von der „Normalentwicklung" abweichenden Landschaftsbild, wobei zugleich infolge der an der Oberfläche wirksamen Gesteinslösung (Korrosion) besondere Landschaftsformen („**Karstformen**") sich entwickeln können.

Ein auf der Oberfläche des verkarstungsfähigen Gesteines liegender Boden mit einer Vegetationsdecke beeinflußt zwar den Wasserhaushalt und den Abfluß der Niederschlagswässer – und damit das Ausmaß des Lösungsprozesses (der **Verkarstung**), ist aber für die Definition des Karstgebietes nicht relevant. Es können jedoch ein eine Vegetationsdecke (z. B. Karstheide, Karstwald) aufweisender **Grünkarst** und ein mehr oder minder vegetationsfreier **Kahlkarst** („Felskarst") unterschieden werden.

1.2. Verbreitung der Karstgebiete in Österreich.

Die Angaben über die flächenmäßige Ausdehnung der Karstgebiete schwanken zwischen einem Siebentel (14 %) und etwa einem Fünftel (20 %) des österreichischen Staatsgebietes. Dies hängt mit der Schwierigkeit zusammen, die Karstgebiete mit ihrer dreidimensionalen, in den wassererfüllten, oft in große Tiefe reichenden **Karstwasserkörpern** lösungswirksamen Landschaftsentwicklung, die ihren Ausdruck in der Karsthöhlenentwicklung findet, exakt abzugrenzen. Nicht selten sind verkarstungsfähige Gesteine von anderen Gesteinen überlagert („**bedeckter Karst**"), wobei die Karstdynamik unter der Deckschichte voll wirksam ist. Die Ausdehnung der Karstgebiete wird aber vielfach mit jener Fläche gleichgesetzt, auf der die geologischen Karten, die ja jeweils nur die zu oberst befindliche Gesteinsschicht angeben, verkarstungsfähige Gesteine anzeigen.

Einen ersten regionalen Überblick über die Lage der Karstgebiete in Österreich gibt – dem damaligen Forschungsstand entsprechend – die Karte „Karsttypen und Höhlenverbreitung" im „Atlas der Republik Österreich" aus dem Jahre 1965 (Karte II/5, 3. Lieferung, erschienen Wien 1966). Schon diese Karte läßt die Vielfalt unterschiedlicher Karstlandschaftstypen in Österreich erkennen, die eine voneinander erheblich abweichende Karstdynamik aufweisen. Diese Unterschiede sind in der verschiedenartigen tektonischen Entwicklung, in unterschiedlichen stratigraphischen Gegebenheiten, im verschiedenen Grad der „Verkarstungsfreudigkeit" der in Frage kommenden Gesteine und in stark voneinander abweichenden klimatischen Gegebenheiten begründet.

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

Der typische **alpine Hochkarst** mit seinen zahlreichen Groß- und Riesenhöhlen und mit ausgedehnten Karstplateaus ist vor allem in den Bundesländern Salzburg und Steiermark, der **voralpine Karst** überwiegend in Niederösterreich verbreitet. Insgesamt bilden die **Nördlichen Kalkalpen** einen nahezu geschlossenen Streifen von Karstgebieten unterschiedlichen Baus und Charakters vom Rätikon im Westen bis zum Kalkwienerwald im Osten. Neben den Karstgebieten der **Südlichen Kalkalpen** in Osttirol und Kärnten, dem **Mittelsteirischen Karst** im Grazer Bergland und den Karstgebieten in der Umrahmung des Wiener Beckens haben auch die Höhlen in den **Kalkmarmorzügen** des Waldviertels schon früh Interesse gefunden. In letzter Zeit richtet sich die Aufmerksamkeit überdies auf die noch unzulänglich dokumentierten Karstgebiete in den Zentralalpen.

Über die Karstgebiete Österreichs gibt es eine Vielzahl von Detailveröffentlichungen. Eine zusammenfassende Dokumentation ist mit dem Projekt der „Karstverbreitungs- und Karstgefährdungskarten der Republik Österreich" vom Verband österreichischer Höhlenforscher in Angriff genommen worden. Von den höhlenkundlichen Vereinen Österreichs sind bisher 11.000 Karsthöhlen katastermäßig erfaßt; die Basisdokumentation darüber ist in der Karst- und höhlenkundlichen Abteilung des Naturhistorischen Museums Wien zusammengefaßt.

Alle diese Dokumentationen sind jedoch noch weit von einem Abschluß entfernt; auch die Kenntnisse über die Dynamik der Karstentwicklung und die Dynamik der Karstentwässerung sind noch lückenhaft.

1.3. Gegenwärtige Nutzung und Bedeutung der Karstgebiete.

Der Vielfalt der Karstlandschaftstypen entsprechend sind auch die gegenwärtigen Nutzungsansprüche sehr unterschiedlich. Zum Unterschied von vielen anderen Karstgebieten Europas spielen größere geschlossene Siedlungsgebiete in Österreichs Karstlandschaften keine wesentliche Rolle; auch die ackerbauliche Nutzung ist bescheiden. Auf verkarstungsfähigen Gesteinen liegen aber ausgedehnte (Futter-)Wiesen- und Weideflächen einschließlich der kalkalpinen Almwirtschaften; die Karstvegetation im Hochgebirge wird darüber hinaus durch die Schafhaltung beeinflußt. In der Umrahmung des Wiener und des Pannonischen Beckens liegen vielfach Weinberge auf den jungtertiären Leithakalken, die ebenfalls alle Merkmale von Karstgebieten aufweisen.

Große Ausdehnung hat der Karstwald; die forstwirtschaftliche Nutzung hat in vielen Karstgebieten (Salzkammergut, „Eisenwurzen") eine lange Tradition. In den letzten Jahrzehnten hat der Tourismus zunehmende Bedeutung erlangt, wobei neben den landschaftlichen Schönheiten auch die Karsthöhlen ausschlaggebend sind (**Schauhöhlen**).

Die größte Bedeutung haben derzeit die Karstgebiete Österreichs aber wohl für die Wasserwirtschaft. Sie erhalten überdurchschnittlich viele Niederschläge und tragen damit sehr wesentlich zur Neubildung von **Karstwasser-**

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

reserven bei. Zum Unterschied von allen anderen Staaten zumindest Mitteleuropas wird ein hoher Prozentsatz der Bevölkerung – schätzungsweise etwa 50 % – mit Karstwasser als Trink- und Nutzwasser versorgt.

2. Umweltprobleme der Karstgebiete Österreichs.

Die in den Karstgebieten auftretenden Umweltprobleme sind zum Teil schon lange erkannt, teilweise aber auch noch jetzt entweder nicht erfaßt oder bei Bauvorhaben oder sonstigen Nutzungsplanungen nicht berücksichtigt. Sie sind überaus vielfältig. Manche Probleme, die durch die Nutzungsansprüche erst genau erfaßt werden – etwa Veränderungen im Abflußverhalten der Karstwässer und in der Schüttung gefaßter Karstquellen – können vielfach sowohl auf anthropogene Einflüsse als auch auf natürliche Vorgänge (Klimaschwankungen) zurückgehen. Nur detaillierte und meist mittel- bis langfristige wissenschaftliche Untersuchungen können möglicherweise Lösungsansätze liefern.

2.1. Gefährdungen der Trinkwasserversorgung aus Karstquellen.

Das Einzugsgebiet der Karstquellen ist zumeist nicht genau abschätzbar, in der Regel sehr ausgedehnt und unabhängig vom Obertagsrelief (etwa vom Kammverlauf eines Gebirgszuges mit einer „theoretischen" Wasserscheide). Mittel- bis langfristig können **Markierungsversuche** Beiträge zur genaueren Kenntnis der Herkunft der Quellwässer liefern. Hierüber liegen aus Österreich zahlreiche Erfahrungen und Veröffentlichungen vor, die auch wesentliche Unterschiede im Verhalten der unterirdischen Karstwasserkörper und große Unterschiede in der **Verweildauer** des Karstwassers im Untergrund zeigen.

Das Karstwasser bewegt sich im Untergrund vielfach in geschlossenen Gerinnen (**Abflußbahnen**), die gelegentlich in Karsthohlräumen gestaut und zurückgehalten werden; eine Selbstreinigung oder eine biologische Reinigung von Wasser, das verunreinigt in den Untergrund gelangt – durch **Versickerung** oder **Versinkung** – ist in der Regel nicht zu erwarten. Jede Verunreinigung an der Oberfläche eines Karstgebietes stellt daher eine potentielle Gefährdung der Wasserqualität einer Karstquelle dar. Die Palette derartiger möglicher Verunreinigungen reicht von der Alm- oder Walddüngung über die Einleitung von Abwässern von Häusern oder touristischer Anlagen bis zum Einwurf von Tierkadavern in Karstschächte oder zur Deponierung von Müll in Karstwannen (**Dolinen**). Das Zuschütten von Dolinen mit Müll und die Anlage nicht abgedichteter Deponien in Senken der Karstlandschaft waren (und sind manchenorts möglicherweise noch) durchaus üblich.

Besonders gefährlich ist dabei, daß die Dauer der Gefährdung infolge der langen und unklaren Verweildauer des Karstwassers im Untergrund nicht abgeschätzt werden kann und eine Quelle jahre- bis jahrzehntelang unbrauchbar werden kann.

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

2.2. Probleme durch Eingriffe in die Vegetationsdecke.

Durch Rodungen, Straßenbau, Asphaltierungen und andere Maßnahmen, die zu Veränderungen des Kleinreliefs und der Vegetationsdecke führen, werden die Abflußverhältnisse nachhaltig verändert. Das Rückhaltevermögen der Bodendecke für Niederschlagswasser geht zum Teil verloren. Bei Niederschlägen erfolgt ein beschleunigter und verstärkter Abfluß, der zu Bodenerosion und zum Mittransport von Feststoffen in den Untergrund führt. Ergebnis sind eine Trübung der Quellwässer, die Verstärkung der Abflußspitzen und damit der Hochwassergefahr und andererseits die verstärkte Entwicklung eines nicht mehr rekultivierbaren Kahlkarstes. Der beschleunigte Abfluß kann auch bewirken, daß die Karstdynamik selbst – das Verhältnis von Lösung und Ausscheidung etwa von Kalk im Rahmen des Kohlendioxidhaushaltes – verändert wird; in alpinen Höhlen wird etwa beobachtet, daß vielfach Tropfsteine in den Karsthöhlen derzeit nicht gebildet, sondern angegriffen werden.

2.3 Beispiele weiterer umweltrelevanter Fragen.

Stollen- und Tunnelbauten in Karstgebieten können plötzliche Verlagerungen unterirdischer Abflußwege verursachen und zum Versiegen von großen Karstquellen führen; hiezu liegen etwa Erfahrungen vom Bau des Schneealpenstollens vor. Gelegentlich werden bei der Fassung von Karstquellen die Leistungsmöglichkeiten überschätzt, weil die großen Schüttungsschwankungen der Quellen nicht ausreichend dokumentiert oder berücksichtigt werden.

Über die Auswirkung von Luftschadstoffen, die direkt in die Karsthohlräume gelangen oder in gelöster Form durch Karstwässer eingebracht werden, auf den Karstprozeß liegen noch keine ausreichenden Untersuchungen vor. Anläßlich der Nutzung von Höhlen als Klimaheilstätten vor allem bei Atemwegserkrankungen (**Speläotherapie**) ergaben Messungen jedenfalls spezifische Merkmale der Atmosphäre in Höhlenräumen (Allergenfreiheit, in der Regel erhöhter CO_2-Gehalt u. a. m.). Das Mikroklima der Höhlen wird auch durch die Besucher der Schauhöhlen beeinflußt sowie durch die durch deren Betrieb hervorgerufenen Änderungen im Ökosystem Höhle (Lichteinwirkung, Entwicklung der **Lampenflora** u. a. m.)

Auf die Folgewirkungen touristischer Erschließungen (Seilbahnbauten, Straßenbau, Schipistenbau) auf Landschaftsbild und Karstentwässerung sei nochmals ausdrücklich hingewiesen.

3. Schutzmaßnahmen und Planungen.

3.1 Ansätze für koordinierte Schutzmaßnahmen.

Voraussetzung für Lösungsansätze im Konflikt zwischen unterschiedlichen Nutzungsansprüchen in Karstgebieten ist eine Intensivierung einer Grundlagenforschung auf der Basis der lokalen und regionalen Gegebenheiten. Material dazu wurde unter anderem in zwei Symposien (Bad Mittern-

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

dorf 1988 und Bad Aussee 1991) erarbeitet, die vom Fachausschuß Karst des Österreichischen Nationalen Komitees der Internationalen Alpenschutzkommission (CIPRA), der Karst- und höhlenkundlichen Abteilung des Naturhistorischen Museums Wien und dem Verband österreichischer Höhlenforscher gemeinsam veranstaltet worden sind; die Akten dieser Symposien sind in der Reihe „Wissenschaftliche Beihefte zur Zeitschrift ‚Die Höhle' " (in Heft 39 und Heft 42) veröffentlicht worden.

Die derzeit bestehenden Schutzbestimmungen haben die unterschiedlichsten gesetzlichen Grundlagen, erfassen häufig mehr oder weniger willkürlich abgegrenzte Teile von Karstgebieten und sind nur schwer überblickbar. Dies hat unter anderem ein im Rahmen des Steirischen Höhlenschutzprogrammes erfolgter kartographischer Vergleich deutlich gemacht. Eine genaue Erfassung bereits bestehender Nutzungsbeschränkungen, die zweifellos zeitaufwendig ist, ist die Voraussetzung dafür, notwendige weitere Maßnahmen abzuklären.

3.2 Bestehende gesetzliche Grundlagen für Schutz und Planung.

Einen praktisch ausschließlich auf Karstgebiete bezogenen Wirkungsbereich hat die Höhlengesetzgebung, in der Österreich mit dem (damals bundeseinheitlichen) Naturhöhlengesetz aus dem Jahre 1928 eine internationale Vorreiterrolle im Geotopschutz spielte. Das Gesetz, dessen Grundzüge nach der Verländerung seit 1. Jänner 1975 weitgehend in die Gesetzgebung der einzelnen Bundesländer eingeflossen sind, ermöglichte auch die Unterschutzstellung von Landoberflächen in Karstgebieten und von Karstformen. Eine besondere Höhlengesetzgebung ist angesichts der vielfältigen wissenschaftlichen Bedeutung der Höhlen und der besonderen Gefährdung des Aussagewertes für die verschiedensten Forschungen mehr als gerechtfertigt. Das österreichische Gesetz war im übrigen Vorbild für ähnliche Gesetze zum Schutze der Höhlen, die in neuerer Zeit in anderen Ländern erlassen worden sind.

Im Hinblick auf die Bedeutung der Karstwasserwirtschaft in Gegenwart und Zukunft hat die Schaffung weiterer Schutzgebiete und Schongebiete zur Sicherung der Karstwassernutzung in der Zukunft – wie sie etwa im Schneeberg-Rax-Gebiet, im Hochschwab und im Toten Gebirge bestehen – besondere Dringlichkeit. Die gesetzlichen Grundlagen dafür bestehen bereits.

Ausgedehnte Karstgebiete können auch Schutzmaßnahmen auf Grund der bestehenden Naturschutzgesetze unterworfen werden, wie das Beispiel der Salzburger Kalkalpen (Steinernes Meer – Hochkönig – Hagengebirge – Hoher Göll) zeigt. Fachlich erscheint im Hinblick auf den naturnahen Charakter vieler, insbesondere der hochalpinen Karstgebiete, die Schutzkategorie „Nationalpark" („**Kalkalpen-Nationalpark**") besonders gut anwendbar, da sie nach Ansicht der Mehrzahl der Karstforscher bei gut durchdachter Planung eine Synthese von Landschaftsschutz und Karstwassernutzung ermöglicht.

Wichtig für wirtschaftliche Nutzansprüche an Karstgebiete sind auch die Vorschriften des Forstgesetzes (besonderer Schutz des **Karstwaldes**).

© Verband Österreichischer Höhlenforscher, download unter www.biologiezentrum.at

3.3. Planungsmaßnahmen in Karstgebieten.

Auf verschiedene notwendige Basisdokumentationen, die derzeit noch nicht oder in nicht ausreichendem Maße vorhanden sind, wurde bereits hingewiesen. Entsprechende Untersuchungen sind die Voraussetzung für koordinierte längerfristige Maßnahmen der Raumplanung in Karstgebieten, für die kaum neue Gesetze notwendig sind. Die gesetzlichen Grundlagen bedürfen aber einer sinnvollen Anwendung.

Wünschenswert erscheinen

- die Schaffung eines Netzes großflächiger Schutz- und Schongebiete und die Überprüfung bestehender bzw. eine Karstverträglichkeitsprüfung geplanter Erschließungsmaßnahmen (Pistenbau, Seilbahnbau, Gletscherschilauf, Zersiedelung, Almstraßenbau, Errichtung von Berghotels in Karstgebieten und vieles andere mehr);
- Erarbeitung und Realisierung eines österreichischen Höhlenschutzprogramms bei gleichzeitiger Koordination von Schutz- und Forschungsinteressen;
- die Weiterführung eines Programms von Markierungsversuchen an unterirdischen Wässern bei gleichzeitigen lokalklimatischen Untersuchungen, um Karstwasserwege und Karstwasserreserven sowie die Notwendigkeit von Maßnahmen zu deren Schutz abschätzen zu können.

Dieser Überblick erhebt keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit. Jedes der erwähnten Themen bzw. Probleme kann detailliert und eingehender erörtert und gegebenenfalls mit Beispielen belegt werden.

Untersuchungen zur Höhlenbildung am Dachstein-Nordrand aus den Vermessungsdaten

Von Peter Henne (Döttesfeld)

Für den steil zum Hallstätter See abfallenden Nordrand des Dachsteingebirges liegen die Vermesssungen zweier benachbarter Riesenhöhlen als Rechnerdateien vor. Es sind dies die Hirlatzhöhle (Österr. Höhlenverzeichnis 1546/7a, b) und die Dachstein-Mammuthöhle (Österr. Höhlenverzeichnis 1547/9a–l). Es kann von der Überlegung ausgegangen werden, daß die Meßzüge (Visuren), gemessen als räumliche Polarkoordinaten nach Länge, Neigung und Richtung mit einer gewissen Streuung den Verlauf der Höhlengänge repräsentieren. Damit ergab sich durch eine Auswertung dieses Datenmaterials mit einfachen statistischen Verfahren die Möglichkeit zur Prüfung einiger Hypothesen zur Höhlenbildung.

Benutzt wurden die Visurdaten, also Vektoren im räumlichen Polarkoordinatensystem (Länge, Neigung und Richtung), der Vermessungen der Dachstein-Mammuthöhle und der Hirlatzhöhle. Im einzelnen sind dies 3588 Visuren mit 30.437 Metern Gesamtlänge für die Mammuthöhle sowie 4340 Visuren mit 55.651 Metern Gesamtlänge für die Hirlatzhöhle. Diese Werte repräsentieren keineswegs den aktuellen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Die Höhle

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: 045

Autor(en)/Author(s): Trimmel Hubert

Artikel/Article: Karstgebiete und Umwelt in Österreich - ein zusammenfassender einführender Überblick 33-39