

Der dinarische Karst: Eine Zustandsbeschreibung

von Ivo Lučić

Von der Učka aus... in die ganze Welt

Lassen Sie uns zunächst einmal von der Spitze der Učka hinabsteigen. Wir schreiben das späte 18. Jahrhundert. Begleiten wir einmal den französischen Naturkundler und Ethnologen Balthasar Hacquet (1739 oder 1740 – 1815). Er notierte, der Weg führe ihn durch eine Steinwüste, die man mit Arabien vergleichen könne. (Gams, 2004)

Aus mindestens zwei Gründen war Hacquets knappe Beschreibung seiner Reise durch den Karst Istriens und der Učka von historischer und universeller Bedeutung. Zum ersten Mal war für diese Art von Relief der Name *Kras* gebraucht worden. In seinem ersten Buch *Oriktografija Krajske* wurde fälschlicherweise der Begriff *Karosh* gedruckt, der dann im vierten Buch zu *Karst* korrigiert wurde. Hacquet verwendete in seinen Arbeiten die Ausdrücke *Kras*, *Krast* und *Karst* (Krajnc, 2018). Später sollte sich, vor allem dank des Karstologen und Begründers der französischen Speläologie Édouard-Alfred Martel (1859-1938), die Bezeichnung *Kras* etablieren (Gams, 2004). Ursprünglich ist dies auch der Name einer Gegend in Slowenien und Italien, in der der Karst von Anfang an erhalten war. Heutzutage hat sich die germanisierte Form des Ausdrucks – *Karst* – in der internationalen Fachliteratur durchgesetzt und so nennt man nun alle Oberflächen der Welt, die mit wasserlöslichen Felsen bedeckt sind.

Weiterhin hat das Karstrelief die Naturforscher angezogen, weil es seinerzeit überall sehr anschaulich und sichtbar war, und zwar auf eine öde, raue und nackte Weise. Deshalb wurde es als Steinwüste bezeichnet. Und so war das Bild des Karstes, dessen Forschungsgeschichte sich größtenteils in einem Raum entwickelte, den man später in den Büchern als Dinarischen Karst bezeichnen würde, angefüllt mit Widersprüchlichkeiten, die bis heute nicht ausgeräumt sind. Es hatte das gleichzeitig schönste und hässlichste, das vielfältigste und ärmste Image. Und es lag auch eine Art geschichtlicher Gerechtigkeit darin, dass man gerade hier auf den Karst aufmerksam wurde, wo er alles bedeutete und gleichzeitig nichts, wo er sich der Welt in seinem ganzen Potential zeigte, das man lange nicht erforschen sollte.

Ein natürliches Laboratorium

Den Karst unterscheiden grundsätzlich die relativ schnell auflösenden Felsen von anderen Reliefs. Man kann mit Recht sagen: jede Art Fels unterliegt den Prozessen von Auflösung und Abnutzung. Sogar der härteste Granit, aus dem Denkmäler gefertigt werden, die das „ewige“ Gedenken von uns wertvollen Menschen oder Ereignissen gewährleisten, werden irgendwann unter dem Einfluss von Regen, Eis und Sonne vollkommen verschwinden. Das Gestein, das wir im Karst am häufigsten erwähnen, Karbonate oder präziser Kalkstein und Dolomitstein, zerfallen noch viel schneller. So tragen die Niederschläge von einer Fläche von

einem Quadratkilometer an den Hängen des slowenischen Snežnik zum Beispiel 100 Kubikmeter Karbonatminerale ab (Gams, 2004).

Die Karstlandschaft ist eigentlich ein sehr aktives Laboratorium ziemlich einfacher, aber dennoch unendlicher chemischer Prozesse. Wasser, das als Regen oder Schnee fällt, bindet Kohlenstoff aus der Luft und wird so zu einer milden Säure. Am Boden reagiert es noch aggressiver, weil es aus den Wurzeln der Pflanzen noch größere Mengen Kohlenstoffs aufnimmt. Diese Säure greift das Gestein an, nimmt die Kalzit- oder Dolomit-Ionen auf, trägt sie fort und legt sie unter der Erde als Tropfstein ab oder schichtet sie gar auf dem Meeresgrund auf, um daraus neuen, zukünftigen Fels herzustellen. Der Mensch kann das in einem Leben kaum beobachten, in einer Million Jahren allerdings – einer Maßeinheit, die Umwelträumen gerecht wird – würde unsere Landschaft etwa 60 Meter abgesenkt (Gams, 2004). Die Schluchten und Täler, die wir in einer Karstumgebung finden, sind Orte, an denen sich die Menge der abgetragenen Mineralien durch die mechanische Arbeit des Wassers vervielfacht.

Auf diese Weise sind schließlich die Felsen entstanden, die uns umgeben. Sie schichteten sich auf einer flachen Plattform im warmen tropischen Meer auf, eigentlich dem Tethysmeer, ein Prozess, der vor etwa 220 Millionen Jahren begann, hauptsächlich jedoch vor etwa 65 Millionen Jahren (Herak, 1984), später aber auf kleineren Oberflächen und in kürzerer Zeit. Das Meiste schichtete sich auf, als diese Plattform noch südlich des Äquators lag, die sich zusammen mit dem Urkontinent Gondwana langsam in nördlicher Richtung ihrer heutigen Position entgegenbewegte. Diese Gesteinsmasse wandert auch heute noch weniger als einen Zentimeter pro Jahr, wo Gondwana längst in Kontinente umgeformt ist. Auf dieser Wanderung stoßen die Teile der Kontinentalplatten aneinander und sammeln sich, was dann letztlich das tektonische Bild des dinarischen Karst formte. Die ursprünglich horizontal liegenden Schichten werden aufeinander getürmt und einander zugeneigt, dann von zahllosen Verwerfungen und Furchen durchzogen, was neben der erwähnten Löslichkeit, die wichtigste Bedingung für das Entstehen von Hohlräumen ist, beziehungsweise für das, was wir mit Karst bezeichnen. Wie weit ein solches Becken entwickelt ist, können wir der Information entnehmen, derzufolge in den unterirdischen Hohlraum des Wasserbeckens eines Flusses, zum Beispiel der Trebešnjica, Millionen von Kubikmeter Wasser passen.

Die Geografie des hohlen Gesteins

Es gibt auf der Welt zahlreiche niedrigere und höhere Karstgegenden, die Größe ihrer Gesamtoberfläche ist allerdings nicht bekannt. Es handelt sich um einen Raum, der insgesamt etwas zwischen einem Zehntel und einem Fünftel des irdischen Festlands abdeckt. Eine der verlässlicheren Quellen (Ford & Williams, 2007) befindet, dass etwa 12,5 Prozent des Landes in der Welt von Karbonatgestein abgedeckt wird, in dem sich auch der Karst meist entwickelt, beziehungsweise 17 Millionen Quadratkilometer. Zum Vergleich: das ist etwa die doppelte Fläche Australiens oder fast ganz Südamerika. Wenn man noch ein paar bei uns seltenen Gesteinsformen mit einberechnet, wie etwa Gips und Salz, in denen auch Karst entsteht, dann kommt die wirkliche Fläche einem Fünftel der Erdoberfläche nahe. Das größte Vorkommen

betrifft Nord- und Mittelamerika mit den Karibischen Inseln. Europa kommt auf etwas weniger als ein Zehntel des Karsts in der Welt.

Man findet kaum Angaben darüber, welche der Karstphänomene die größte der Welt ist. Den zugänglichen Quellen zufolge (UNESCO, 2014) könnte dies der Karst des **Südöstlichen Asiens** mit mehr als 550 000 Quadratkilometern sein, aber auch das australische Gebiet namens Nullarbor mit 200 000 Quadratkilometern gehört zu den größeren Flächen (Lipar & Feld, 2015). Der **Dinarische Karst** nimmt einen Raum von etwa 60 000 Quadratkilometern ein (Zupan, Hajna et al., 2010), beziehungsweise 70,4 Kilometer Fläche (Božičević, 1992), was ihn zur größten zusammenhängenden Karstfläche in Europa macht (Kranjc, 2004). Es ist eine geologische Einheit, zu der die nördliche und östliche Seite der Adria von Udina in Italien bis zum Skadar-See gehört und die Hälfte des adriatischen Meeresgrunds. Dazu gehört etwa ein Drittel Sloweniens und Bosniens und der Herzegowina, die Hälfte Kroatiens und etwa 60 Prozent Montenegros (Radulović, 2012).

Aus diesem Grund ist der Karst in diesen Staaten von großer nationaler Bedeutung.

Ein Museum der Karstformen

Den Dinarischen Karst charakterisieren große geschlossene Oberflächen, eine ausgesprochene Vielfalt der Reliefformen und große unterirdische Flüsse und Karstquellen. Meist nimmt er viel mehr Raum ein, als den, den die nackten Felsen, die die Landschaft so markant prägen, vermuten lassen. Er kann mit Weiden und Wäldern bedeckt sein, die poröse Natur seines Karbonatgesteins kann man aber an den Höhlen und trichterförmigen Dolinen leicht erkennen oder gar am Fehlen von Seen und einem sichtbaren Flussnetz. Eine Eigenheit des Dinarischen Karst ist die Dicke des Gesteins, die natürlicherweise über fünf Kilometer hinausgeht und bis zu acht Kilometern reicht, und an manchen Stellen wegen der Tektonik gar doppelt so dick ist. Wenn man noch die Tatsache hinzunimmt, dass das Gestein in großem Maße mineralisch rein und leicht löslich ist, dass es starken Niederschlägen ausgesetzt ist und dass es tektonisch gefurcht ist – dann kennen wir die Hauptbedingungen, die das Entstehen der beispielhaft schönen Form der Dinariden ausmachen.

Ich will nur einige davon anführen. Die kleinsten sind die **Karren**, meist winzige Kanäle in der Felsoberfläche, die manchmal an ein Fischgrätmuster erinnern. Sie können auch metertief gehen wie etwa im Velebit. Dann **Karstbecken**: beckenartige Vertiefungen im Fels. Im Unterschied zu den Karren, die entstehen, wenn Wasser darüber läuft, entstehen die Karstbecken durch stehendes Wasser, das den Fels von der Seite her ausfrisst. Größere Formen davon sind **Dolinen** oder **Ponikven** – trichterförmige Vertiefungen der Oberfläche, durch die einmal Wasser drang und die manchmal einen Durchmesser von mehreren hundert Metern haben können. Die komplexesten Formen gut entwickelten Karstes sind **Poljen**, zig Kilometer weitreichende Vertiefungen, die durch ein Bodenplateau aufgefüllt sind und von Berghängen umgeben sind. Die Poljen reihen sich manchmal terrassenförmig aneinander und vereinen oder berühren meist noch viele andere typischen Karstphänomene; **Karstschlöte**, **Höhlen**, **Flussschwinden**, **Quellen**, **Hügel**, **Bergkuppen**, **Hume**, **Spitzen**, **Karstgaben** und die an der Oberfläche häufigste Erscheinung – **Karstebenen**. Die Poljen werden nicht selten

durch unterirdische Flüsse verbunden, die auf der einen Seite des Polje aus kraftvollen Quellen entspringen und auf der anderen Seite in unterirdische Schlünde münden, um dasselbe dann weiter unten an einer anderen „Polje-Terrasse“ zu wiederholen, meist unter anderem Namen. Und so weiter, bis sie ins Meer münden oder gar noch weiter, wenn sie in submarinen Karstquellen irgendwo im Meer wieder auftauchen. Die **Stromgebiete** der Flüsse Ljubljanica, Cetina, Trebižat oder Trebišnjica sind in dieser Hinsicht die charakteristischsten Merkmale des Dinarischen Karsts. Zu dessen herausragendsten Erscheinungen gehören auch die großen Höhlensysteme des Velebit: Karstschlöte, die mehr als tausend Meter tief sind, besonders nennenswert hier die Lukina Jama – Trojama mit einer Tiefe von 1431 Metern und das Karstschlotsystem Crnopac mit einer Gesamtlänge von 55 479 Metern. Das letzte Ergebnis von 240 enthusiastischen Einsätzen kroatischer Höhlenforscher war, dass die Karstschlöte Kita Gaćešina, Draženova Puhaljka und Oaza verbunden wurden und die Speläologen hoffen, dass dies auch bei anderen Karstschächten möglich sein wird (Sveti Mihovil, 2021).

In der Literatur wird besonders die Karstform hervorgehoben, die im **Südosten Chinas** zu finden ist. Sie befindet sich in einem subtropischen und tropischen Gebiet mit vielen Niederschlägen, was eine sehr positive Bedingung für die Entstehung von Karst ist: die größten Höhen erreicht er bei 2000 Metern über dem Meeresspiegel und senkt sich von Nordwesten in Richtung Südosten ab, wo er bei 100-200 Metern über dem Meeresspiegel endet. Es ist ein reifer Karst, der in langen, ununterbrochenen Phasen schneller Auflösung in feuchtwarmen Bedingungen mit hohen Anteilen an Kohlendioxid im Boden entstanden ist. All das ermöglichte, dass diese speziellen und repräsentativen Reliefformen, Karst-Ökosysteme und Biodiversität entstehen konnten, und außerdem diese ganz außergewöhnliche natürliche Schönheit. Typisch für diese Region sind Landschaften mit alleinstehenden Kalksteinerhebungen (Fenglin), daneben auch Landschaften mit dichten Berggruppen (Fengcong), bei denen die Ränder gelegentlich senkrecht verlaufen; weiterhin Wälder voller scharfkantiger, außergewöhnlich entwickelter Karren (Shilin), ungewöhnlich große eingestürzte Dolinen (Tiankeng), gut ausgebildete Karstfelder und anderes mehr.

Welche Karsteinheit auf der Welt ist nun die bedeutungsvollste, die anziehendste, die wertvollste? Die historische Sturheit, die besonders in unseren Breitengraden verbreitet ist, behauptet weiterhin: der Dinarische Karst. Der führende internationale Karstforscher, der britische Kanadier Derek Ford sagte einmal in einem Interview (Lučić, 2010), dass jeder Karstologe vor seinem Tod zwei Karstgebiete gesehen haben müsse: Den Dinarischen Karst und den Karst Südostasiens. Als ich aber einmal den Bergführer des IUCN, den australischen Karstologen Elery Hamilton-Smith (1929-2015) fragte, welchen Karst er für den anziehendsten halte, dachte er kurz nach und sagte dann: „Der vietnamesische. Der ist was ganz Besonderes!“¹

¹ Persönliche Mitteilung.

Versteckte Wesen im Dunkel

Der Dinarische Karst ist auch ein Gebiet außergewöhnlicher Vielfalt. Die Erde der Dinarischen Berge ist, was die Anzahl vaskulären Pflanzenarten im Verhältnis zur Oberflächeneinheit betrifft, die reichste in Europa: an erster Stelle steht Slowenien mit 0,158 Arten pro Quadratkilometer, gefolgt von Albanien mit 0,105 (Nikolić, 2001), Bosnien und die Herzegowina mit 0,076 (Redžić, 2008)² und Kroatien mit 0,075), während das damalige Jugoslawien (die Gemeinschaft Serbiens und Montenegro) auf dem neunten Platz (mit 0,0419) steht (Nikolić, 2001).

Die zoologische Vielfalt machen in erster Linie bestimmte Faunagruppen aus, besonders die Fische der Adriaflüsse, manche Wasserkäfer und vor allem die unterirdische Fauna, die die wichtigste Besonderheit der Dinariden darstellt und damit den ausgeprägtesten Hotspot für subterrane Vielfalt überhaupt. In der vollkommenen Dunkelheit unterirdischer Hohlräume haben mindestens 1240 Arten ihren Lebensraum gefunden, von denen mehr als 450 Wassertiere und mehr als 790 Landtiere sind (Sket, 2004). Seit man diese Tatsache feststellte, gab es weitere zahlreiche Veröffentlichungen über neue Arten, weshalb die Zahl heute wesentlich höher liegt. Manche von ihnen wurden auf sehr engem Raum gefunden und sind extrem empfindlich. Von den 20 Höhlensystemen der Welt, die mehr als 20 subterrane Arten beherbergen liegen 6 im Dinarischen Karst (Culver und Sket, 2000). Die aktuellsten Angabensprechen von 22 Systemen mit mindestens 25 Arten (Culver et al., 2021). Im Dinarischen Karst siedeln mindestens doppelt so viele unterirdische Tierarten als im globalen Durchschnitt verzeichnet und er kann tatsächlich als unterirdisches Galápagos bezeichnet werden.

Die größte Anzahl findet sich in den Höhlensystemen Postojna in Slowenien und in Vjetrenice im Popovo Polje, einem Karstfeld in Bosnien und Herzegowina; im ersten sind es 117 Tierarten (Culver et al., 2021) im zweiten sind es 101 Arten (Ozimec und Lučić, 2010). In der Öffentlichkeit sind diese Arten kaum bekannt und oft Beschädigungen ausgesetzt.

Die Wahrheit liegt in den Mikroporen

Die wirtschaftliche Entwicklung der Mehrzahl dieser Länder kümmert sich nicht genug um die Umweltprobleme des Karst. Für große Eingriffe sind immer noch keine Untersuchungen der unterirdischen Standorte nötig. Außerdem gibt es, außer in Slowenien, keine Karten zur Karstempfindlichkeit. Die anthropozentrische Karstologie suggeriert hier die größere Bedeutung der weiten Kanäle, da der Mensch hier einfach einsteigen und forschen kann. Die für Menschen zugänglichen Höhlen machen aber nur ein Promille des unübersichtlichen Netzes von Erdspalten in der Masse des Karbonitgesteins aus. In der Unterwelt des Karsts

² Nach: Redžić et al., 2008, in Bosnien und der Herzegowina sind auf einer Staatsfläche von 51.197 km² etwa 3882 vaskuläre Pflanzenarten erfasst, was ein Verhältnis von 0,076 ergibt.

befinden sich 90 Prozent der unterirdischen kroatischen Wasserreserven, von denen 99 Prozent in den winzigen Poren sitzen (Bonacci et al., 2008). Eine Untersuchung des Wasserträgers Omble zeigte, dass das Wasser aus den größten Kanälen innerhalb von sieben Tagen geleert wird, aus mittleren Kanälen innerhalb von 13 Tagen, aus den kleinen Poren jedoch innerhalb von 470 Tagen (Milanović, 1977).

Der Unterschied zwischen im Spiegel von Ober- und Unterwasser im Karst ist von ganz besonderer ökologischer Bedeutung. Diesen Zwischenraum, der sich ständig ändert, nennen die Fachleute Ökoton, wobei sie angeben, dass alle unterirdischen Lebensräume ein Ökoton darstellen (Moseley, 2009), zumindest in gewissen Zeiträumen. Im Dinarischen Karst kann dieser Unterschied bis zu 300 Metern variieren wie etwa im Nevesinjsko Polje (Milanović, 2006) und ist damit ein wahrer Generator für neue Tierarten. Durch unangemessenes Austrocknen oder Überfluten – beides häufige Folgen beim Bau von Wasserwerken und Stauseen – wird größter Schaden im Karst angerichtet. An der Oberfläche sieht alles aber völlig unberührt aus. Die unterirdischen Hohlräume im Karst sind chaotisch, da sie sich aus den Felsspalten entwickeln. In ihnen wirkt eine Logik von Verbindungsgefäßen, aber man gewinnt den Eindruck, dass es bei unterirdischen Fließgewässern keine Regeln gibt. So fließt zum Beispiel die überirdische Trebešnjica in nordwestlicher Richtung, der Teil aber, der in einigen Flussschwinden verschwindet, kehrt unterirdisch in entgegengesetzter Richtung zurück und taucht an der Quelle Omble an der adriatischen Küste bei Dubrovnik wieder auf. Deshalb sollte auch jeder Karstbereich individuell untersucht und dann erst zur Verwendung freigegeben werden (Milanović 1979).

Zur Forschungsgeschichte

Zur Gesamtbedeutung des Dinarischen Karst trägt auch die Forschungsgeschichte bei, die hierzulande wirklich epochale Fortschritte gemacht hat. Hier sind einige Gründe dafür. Der größte Teil des Karstgebiets gehörte zum österreich-ungarischen Kaiserreich. An der Universität der Hauptstadt Wien entstand Ende des 19. Jahrhunderts eine neue Wissenschaft, die Geomorphologie, die sich quasi gleichzeitig in die Karstologie oder Wissenschaft vom Karst spezialisierte. Ihre zügige Weiterentwicklung wurde durch den Bau des südlichen Eisenbahnschiennetzes zwischen dem Kaisersitz Wien und dem damals wichtigsten Meereshafen Triest in der Mitte des 19. Jahrhunderts beschleunigt.

Die Schienen verliefen durch das Gebiet Kras und brachten es damit ins Blickfeld der Fachleute. Dadurch wurde der Begriff Kras für diese Reliefform auch nach und nach eingeführt, um sich bis Ende des 19. Jahrhunderts vollkommen zu etablieren und auch für andere vergleichbare Reliefformen in der Welt entliehen zu werden (Gams 2004). Weil er sich auf unterschiedlichen Kanälen verbreitete, gibt es mehrere Varianten. Weltweit hat sich die germanisierte Bezeichnung des italienischen Carso durchgesetzt – also der *Karst*. Die Ausnahme bilden die unmittelbar benachbarten slawischen Länder: in Slowenien, Tschechien und in der Slowakei wird der Begriff *Kras* benutzt, in Bosnien und der Herzegowina, in Montenegro und in Serbien heißt es *Krš*. In Kroatien ist die offizielle Bezeichnung *Krš*, aber auch *Kras* ist geläufig.

Eine wichtige Rolle bei der Bezeichnung *Karst* für dieses Relief und für die Karstologie überhaupt spielte Jovan Cvijić, ein serbischer Geologe, der allgemein als Vater der Disziplin angesehen wird (William & Ford, 1989). Er doktorierte 1893 in Wien mit der These *Das Karstphaenomen*, die zwei Jahre später in Belgrad unter dem Namen *Karst* veröffentlicht wurde. Historische Umstände führten dazu, dass Cvijić in seinen Werken über den Karst heute bekannter für seine anthropogeologischen Arbeiten und seine politische Aktivitäten wurde, die mit den modernistischen Anstrengungen rund um den Aufbau nationaler Staaten verbunden waren. Während des 20. Jahrhunderts hatten sich die Erforschungen des Karsts auf verschiedene, voneinander abgetrennte Zentren in der Welt ausgeweitet, fast immer im Rahmen von Disziplinen, die betont nur eine Seite des Karsts beleuchteten, selbst dann, wenn es um Geografie ging, die ja genetisch quasi zu Ganzheitlichkeit neigt.

Volkswissen über den Karst

Die Menschen aber sammelten über Jahrtausende traditionelles Wissen über den Karst. Sie beobachteten Erscheinungen, die für den Bestand der Gemeinschaft wichtig waren – für das Besorgen von Nahrung und Wasser, und für die Sicherheit vor dem Wasser – und fanden ihre eigenen Erklärungen. Sie bemerkten beispielsweise den Zusammenhang zwischen Flussschwinden und Flussquellen. So geschah es, dass eine verrückte Kuh die junge Schwiegertochter in eine Flussschwinde zog, und deren Hand mit dem Ehering kam an einer wichtigen Quelle wieder heraus. Heutzutage wäre das eine ganz ethisch „unkorrekte“ Art des Erinnerns, bis vor kurzem war dies aber ein vollkommen adäquates Kodieren von wichtigen Orten und Ereignissen. Die Hydrogeologen überprüften die Verbindungen jahrzehntelang, in dem sie Lösungs-Tracer in die Abgründe warfen, und in neuerer Zeit durch die Beobachtung stabiler Isotope.

An Orten, an denen die Menschen vor langer Zeit – die bei ihnen immer außerhalb von Historisierung stattfindet - die Flussschwinden mit gut vernähten Stierhäuten verschlossen, wodurch die Erde tagelang erschüttert wurde, wird die Erinnerung an die Quelle gepflegt, die lebenswichtige Orte überschwemmt. Eine Vielzahl solcher Geschichten kann man in den Werken von Vljako Palavestra (1927-1993) nachlesen, das meiste jedoch findet sich im Buch *Historische mündliche Überlieferung aus Bosnien und der Herzegowina*.

Die grandiosen eingestürzten Dolinen wie die am Crveno jezero konnten dort als eine Folge von Gottes Zorn entstehen, der dort einen seelenlosen Herrscher niederstreckte. Die Orte, an denen Feen ein Seil in die Tiefe ließen, sind heute ausgetrocknete Flusstäler, die offensichtlich an Zeiten erinnern, an denen dort früher Flüsse an der Oberfläche entlangflossen.

Vielleicht kommt einem diese Art der Raumkartierung heute albern vor. Und wahrlich, es ist auch schwer zu verstehen, dass sich oben in den Bergen immer noch Haken zur Befestigung von Booten befinden. Genauso lächerlich finden aber die Älteren die Art und Weise, wie wir unsere Häuser an Stellen bauen, an denen es immer wieder zu Überschwemmungen kommt,

wobei die Betroffenen immer wieder behaupten, dass man sich nicht erinnern könne, dass so etwas je passiert sei und es deshalb ein sicheres Zeichen für den bevorstehenden Weltuntergang sei. Wie wir sehen, und uns noch genauer ansehen werden, ist es der Mangel an Wissen und isoliertes Wissen an sich, das in vielfacher Hinsicht unsere Betrachtung des Karsts beeinflusst.

Die Nutzung des Karsts

In Form von technischen Patenten ist das Allgemeinwissen über den Karst still, langsam und beharrlich in den Stein eingemeißelt. Die primären Bauelemente wie etwa Trockenmauern, Mauern, Wege, Treppen, Konsolenstufen, Durchgänge, Türen, Flussbetten, Tische, Bänke, Häfen, Grabmäler usw. werden in Dörfern zur Einheit mit der direkten Umgebung. Meist werden sie an Steinhängen am Rande der Karstfelder errichtet und in Gegenden, in denen es genügend gutes Wasser gibt (Freudenreich, 1962). Ein besonders gutes Beispiel für die Nutzung von Volkswissen ist die Reihe von 43 kleinen Mühlen die am Flusslauf der Trebešnjica entlang gebaut wurden (Sandžaktar, 1983), aber leider allesamt im Zuge der Flussbetonierung beim Bau des Kraftwerks HE Čapljina vernichtet wurden.

Das Volksbewusstsein für den Karst wurde auf die furchtbarsten Weisen auch in den großen Kriegen des 20. Jahrhunderts benutzt, besonders im Zweiten Weltkrieg. Viele der Karstschlöte fast den ganzen Dinarischen Karst entlang wurden zu Massengräbern. In Slowenien, dem Land, das als einziges systematische Untersuchungen durchgeführt hat, wurden bis zum Jahre 2005 vierhundertzehn Massengräber erfasst (Ferenc, 2005), darunter 87 in natürlichen Karstschlöten (Ferenc i Kužatko, 2007). Auf dem Gebiet Istriens und um Triest herum entstanden in den Vierziger Jahren des Zwanzigsten Jahrhunderts zahlreiche Massengräber in Karstschlöten, die dort unter der Bezeichnung „Fojba“ bekannt sind. Mindestens 12 Karstschächte wurden auf dem Gebiet von Popovo Polje in Massengräber verwandelt (Lučić, 2007). Diese unvorstellbaren Verbrechen haben den Karst dauerhaft verunstaltet und eine irrationale Dimension ins Leben im Karst gebracht und es scheint, als ließen eine adäquate wissenschaftliche Erklärung dafür und eine humanistische noch auf sich warten.

Die Macht des (Un-)Wissens

Im Dinarischen Karst aber lassen sich in vielen Gegenden Tradition und Moderne nicht voneinander trennen. Die Tradition dreht sich größtenteils um die Natur des Dinarischen Karsts und scheint es als eine Art historischen Ausgleich zu verstehen, dass dieser Karst ein Begriff wurde, ein Symbol, und dass es viele Fachausdrücke für diese Art von Relief hervorgebracht hat. Die älteste Erwähnung der Bezeichnung wurde im Jahre 1230 verzeichnet. Das war in einem Teil einer Urkunde in glagolitischer Schrift, in der ein gewisser Juraj Pariježić der Kirche in Sveti Juraj in Dobrinj einen Teil seines Anwesens mit dem Namen Kras überschrieb (Božić, 2011). So heißt das Dorf in der Gemeinde Dobrinj auch

heute noch. Noch früher, nämlich 1177, wurde in Slowenien der Begriff Grast (Kos, 1902, zitiert von Gams, 2004) erwähnt. Es gab auch einen Zeitpunkt, in dem Martel den Ausdruck benutzte, wodurch er in die Fachsprache aufgenommen und damit die traditionelle Sprache Dinarischer Kulturen aufgewertet und in die internationale Wissenschaft integriert wurde. Die Karstologie kennt noch eine ganze Reihe von Ausdrücken für Karstphänomene, die zu internationalen Fachbegriffen wurden: Polje, Hum, Kamenica (Kamenitsa/Felskessel), Doline, Bogaz und Uvala, bis zu einem gewissen Grad auch der Begriff Jama (Karstschlot) und andere.

Das allerdings ist noch keine weitverbreitete Tatsache, selbst unter Sprachwissenschaftlern und Übersetzern nicht. In touristischen Übersetzungen kann man noch immer Terminologien wie „Imotski field“ oder „Konavosko field“ finden, obwohl die Bezeichnung für ein Karstfeld in allen Sprachen einfach – *Polje* lautet. In sprachwissenschaftlichen Debatten zieht man karstologische Literatur eher nicht zu Rate, selbst dann nicht, wenn es sich um Rezensionen in geografischen Zeitschriften handelt. Und selbst in Kroatien kann über solche Themen manchmal eine wahre Polemik entflammen, zum Beispiel über die Frage, ob die richtige kroatische Bezeichnung nun Krš oder Kras sei (Malinar, 2004)³. Manchmal sieht es aus, als seien solche Diskussionen auch politisch motiviert.

Was ist der Karst wert?

Und warum sollte der Karst auch Aufmerksamkeit erregen? Die meisten Menschen, die südlich der Kupa leben, halten den Karst nicht für besonders wichtig und haben kein Bewusstsein dafür, wie elementar er für die Umwelt ist und wie sehr er unser Leben

³ Ein Teil der Bibliografie des Artikels von H. Malinar ergibt folgende Umriss der Polemik:

Božičević, S. (1990.): "Jezikoslovstvo" i stručna terminologija. (dt.: „Sprachwissenschaft“ und Fachterminologie) Ekološki glasnik, 5-6. (42-45); Zagreb. / Božičević, S. (1991.): Još o nazivu krš. (dt.: Mehr zum Begriff des Karsts) Priroda, 8, (40-41), Zagreb. / Božičević, S. (1999.): Hrvatska riječ 'krš'. (dt.: Das kroatische Wort für Karst) Hrvatski zemljopis. 42, (23-25), Samobor. / Božić, V. (1992.a): Riječ "kras" ponovo u upotrebi. (dt.: Das Wort „kras“ wieder im Gebrauch) Hrvatski planinar, 11-12, (258-261). Zagreb / Kalmeta, R. (1990.): O nazivima "kras i "krš". (dt.: Über die Begriffe „kras“ und krš) Priroda, 4-5. (46-47), Zagreb. / Malinar, H. (2001.): Da li je kras hrvatska riječ? (dt.: Ist Kras ein kroatisches Wort?) Ekološki glasnik. God. IX. br. 3. 28-33. D. Lomnica. / Marjanac, T. (2000.a): Pod kišom metaka. (dt.: Unter Beschuss) Vijesti hrvatskoga geološkog društva, vol. 37, sv. 4, 10-12, Zagreb. / Marjanac, T. (2000.b): Pabirci iz krške terminologije. (dt.: Die Spreu vom Weizen in der Karstterminologie) Vijesti hrvatskoga geološkog društva, Vol. 37, sv. 4, 13-14, Zagreb. / Poljak, Ž. (1994.): Krš ili kras? I krš i kras! (dt.: Krš oder Kras? Beides!) Hrvatski planinar, 7-8, (176-177). Zagreb. / Poljak, Ž. (1999.a): Terminološki nesporazumi u ekologiji. (dt.: Terminologische Missverständnisse in der Ökologie), Okoliš, 91, (83), Zagreb. / Poljak, Ž. (1999.b): Zablude geologa Ive Velića. (dt. Die Irrtümer des Geologen Ivo Velić), Hrvatski planinar, 11-12, (335-337). Zagreb. / Poljak, Ž. (1999.c): Zablude geologa Ive Velića. (dt. Die Irrtümer des Geologen Ivo Velić, Ekološki glasnik, sv. 8-9. (53-55), D. Lommca. / Poljak, Ž. (2000.): Nove zablude dr. Ive Velića. (dt. Neue Irrtümer des Geologen Ivo Velić), Hrvatski planinar. 4. (122), Zagreb.

beeinflusst. Karst/Krš ist sogar eine Beschimpfung, die die kroatischen Medien benutzen, wenn es darum geht ein Ereignis zu beschreiben, das nicht wiedergutzumachenden Schaden verursacht ⁴. Der Inhalt eines solchen Begriffs drückt die hundertjährige Gesellschafts- und Entwicklungspolitik auf dem Gebiet des Dinarischen Karsts aus. In der ersten Phase bestand diese Politik daraus, die Karstgebiete einfach einer natürlichen Entwicklung zu überlassen. Diese wurde durch Überbevölkerung charakterisiert, die wiederum in Landflucht aus den Karstgebieten resultierte. Die Vegetationsdecke verschwand in konzentrischen Kreisen rund um die Städte und Dörfer und manifestierte sich in kargem und passivem Erdreich, das weder Menschen noch Tieren ein Überleben ermöglichte. In der zweiten Phase wurde der Karst Gegenstand einer melioratorischen Politik, die die ursprüngliche Ökologie und die Biotope nicht in Betracht nahm, sondern „nutzbare“ Forst- und Landwirtschaftspolitik präferierte. Im Zeitalter des Sozialismus favorisierte man meist biotechnische Ansätze zugunsten von hydrotechnischen Eingriffen, Energiebetrieben, Bauxit-Minen, Infrastruktur-Gebäuden und einer Apartmentisierung (Verwandlung aller verfügbaren Wohnungen in Fremdenzimmer für Touristen) der Küstengebiete. Man glaubte, im Karst gäbe es ohnehin nichts, was zu vernichten wäre. Der gesellschaftliche Konsens zur Bedeutung des Karsts, der im Spannungsfeld traditioneller und zeitgenössischer Wahrnehmung dieses Reliefs entstanden war, wurde vornehmlich von kommerziellen Kriterien gekennzeichnet.

Diese Bilder werden heutzutage in unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Aspekten vermengt. So bergen die Berge, die unsere Städte umgeben, die Erinnerung an die mythologische Erhabenheit des Karsts, wobei an ihrem Fuße das verunstaltete Land an die aktuelle Wirklichkeit gemahnt, die Karst als billige Ressource benutzt. Das, was sprichwörtlich zum Besten gehört, was die kroatischen „Naturschönheiten“ zu bieten haben – das sind die Nationalparks – befindet sich in allen Fällen auf Karstgebiet, diese Tatsache aber verändert das öffentliche Image dieses Karsts kein bisschen. Die Plitwitzer Seen werden jährlich von mehr als einer Million Menschen besucht, die dafür in der Hauptsaison Eintrittskarten für Erwachsene für den Preis von 300-350 Kuna bezahlen, während auf der anderen Seite der Berge dieselbe Natur gnadenloser Schädigung ausgesetzt ist. Am benachbarten Fluss, der Una, wurde der dazugehörige Nationalpark abgespeckt, um

⁴ Eine einfache Suche im Internet brachte z.B. solche Resultate:

TOTALSCHADEN (wörtlich: „Karst und Bruch“) AN DER KREUZUNG DUBROVNIKER STR. UND MAŽURANIĆ BOULEVARD, Polizei und Rettung am Tatort, 18.09.2021, <https://www.dalmacijadanas.hr/krs-i-lom-na-krizanju-dubrovacke-i-mazuranicevog-setalista-na-mjesto-dogadaja-dojurili-policija-i-hitna-pomoc>

TOTALSCHADEN IN DUBRAVA, 4 Menschen verletzt: 'Beide Autos sind vollkommen zermalmt', 2. Dezember 2021, <https://www.zagreb.info/crna-kronika/krs-i-lom-u-dubravi-cetvero-ljudi-ozlijedeno-oba-auta-su-potpuno-smrskana/379226/>

TOTALSCHADEN – Mit fast zwei Promille mit dem Auto in die Tankstelle gerast, und alles niedergewalzt, 26.6.2021. 08:21, <https://drava.info/2021/06/totalni-krs-i-lom-s-gotovo-dva-promila-autom-uletio-u-benzinsku-postaju-pa-pokosio-sve-pred-sobom/>

genügend Raum für den Gipsabbau zu lassen, der als glänzende Möglichkeit für die regionale Entwicklung angesehen wird, und direkt im Park wurde eine alte Mühle als Maske für eine Art Mini-Wasserwerk vorgesehen (Bebauungsplan von 2014).

Ähnlich geht es beim Küstentourismus zu. Der Karst ist hier eines der Schlüsselemente dieses Tourismus. Das zweite ist das Meer. Die Postkartenschönheit Adria mit ihren stolzen Küstenlandschaften, Inseln und Muscheln kann nur saisonal erfolgreich sein und diese Saison ist kürzer als ihre Vegetation. Außerhalb der Saison wird sie wieder von Hacquets Fluch der Steinwüste ereilt. Sogar der Aufruf des IUCN an die Länder der Dinariden, sich mit dem Dinarischen Karst als Naturerbe zu bewerben, was in einfacherer Variante im chinesischen Karst gemacht wurde, war in unseren Ländern nicht motivierend genug. Nach einigen Jahren der Verhandlung, konnten sie nicht einmal eine gemeinsame Absichtserklärung veröffentlichen, worauf die UNESCO ihr Angebot zurückzog (Lučić 2019).

Wer sagt es dem Volk?

Die zeitgenössische holistische Wissenschaft vom Karst, die von einem ökologisch-anthropologischen Ansatz inspiriert ist, sieht den Karst als eines der komplexesten Systeme und als wunderbaren Lebensraum für Pflanzen, Tiere und Menschen. Ihrzufolge ist der Dinarische Karst eines der wertvollsten bisher bekannten Beispiele für diese Art von Relief weltweit. Aber was macht man damit?

Die einzige Gemeinschaft, die das Naturerbe des Dinarischen Karst halbwegs annimmt, ist Slowenien. Dort gibt es dafür unter anderem auch Institutionen. Das Institut für Karstforschung der slowenischen Wissenschafts- und Kunstakademie in Postojna ist die einzige Einrichtung, die in den letzten siebenzig Jahren auf fraglos kontinuierliche Erforschung des Dinarischen Karst zurückblicken kann. Das Institut wuchs mit Generationen von Forschern und beschäftigt auch im Moment zwanzig bis dreißig Fachleute, womit es eine der stärksten Fachgruppen für Karst weltweit ist. Seit 1955 bringt es ununterbrochen eine der führenden Zeitschriften über den Karst heraus (*Acta carsologica*), organisiert seit fast dreißig Jahren die wissenschaftliche Tagungen *Internationale Karstschule*, bei denen junge und erfahrenere Karstforscher aus der ganzen Welt zusammengebracht werden. Etwa seit 2015 bietet das Institut, das von der UNESCO zum Hauptsitz der Karststudien ernannt wurde, in Zusammenarbeit mit der Universität in Nova Gorica ein Doktorandenstudium der Karstologie, das soweit bekannt, das einzige weltweit ist.

In den anderen Ländern lassen sich immer wieder hervorragende individuelle Forscher finden, es gibt aber kein System, in dem sie agieren können. In Kroatien wurden in mehr als einem halben Jahrhundert mehrere Institutionen gegründet, die allerdings wieder schließen mussten oder das Feld der Karstforschung verließen, wie etwa das Institut für Paläontologie und Quartärgeologie JAZU/ HAZU und das Biologische Institut in Dubrovnik. Als Fachkraft für Karstforschung fungierte ein Komitee für Karstaktivitäten, das auch die Zeitschrift *Der Karst Jugoslawiens* herausgab, die aber in den Neunzigern des Zwanzigsten Jahrhunderts eingestellt

wurde. Eines ihrer Mitglieder, Milan Herak, war auch Herausgeber eines der zwei ersten globalen Karstmonografien *Important Karst Regions of the Northern Hemisphere* (1972). Die größte Veranstaltung war der Wissenschaftskongress zum Thema Karst in Split im Jahre 1957, dessen Perspektive jedoch als technisch bezeichnet wurde und dessen Ziel die landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Melioration des Karsts war. Ein letzter Versuch war die Einrichtung des Zentrums für Karst in Gospić, das 2005 gegründet worden war, und still und leise 2010 wieder geschlossen wurde, zu einer Zeit, in der man versuchte, überflüssige Büros der kroatischen Administration zu schließen. Formal galt das Zentrum als Organisator des großen internationalen Kongresses *Nachhaltigkeit in Karstgebieten – Der dinarische Karst und andere Karstgebiete* (2009), allerdings war der wahre Organisator und derjenige, der ihn auch durchführte, der Karstforscher Ognjen Bonacci.

Für eine ernsthafte Veränderung des Image des Karsts braucht es ein Netzwerk enthusiastischer Forschungs- und Lehrinstitute, Fachverbände und Medien. Dieses Netzwerk müsste einen holistischen Zugang zum Karstverständnis kultivieren und das Ergebnis einer solchen Arbeit – nämlich letztlich ein Bewusstsein für den Karst im öffentlichen Raum zu entwickeln – ist im Moment nicht einmal vorstellbar. Es gäbe dem Dinarischen Karst die Gelegenheit, nochmals die Geschichte der Karstforschung zu vertiefen und das öffentliche Bild nachhaltig zu formen.

Bibliografie

Bonacci, Ognjen; Lučić, Ivo; Marjanac, Tihomir; Perica, Dražen; Vujčić-Karlo, Snježana 2008. *Krš bez granica*, Zagreb, Sarajevo: Zbor novinara za okoliš Hrvatskog novinarskog društva, Zagreb; Centar za karstologiju ANUBiH, Sarajevo; Centar za krš i priobalje Sveučilišta u Zadru, Zadar.

Božičević, Srećko 1992. *Fenomen krš. Školska knjiga*, Zagreb.

Božić, Vlado 2011. *Kronike*. U: Lučić, Ivo i Mulaomerović, Jasminko (ur.), *Zbornik radova /Proceedings : Znanstveno-stručni skup Čovjek i krš*, 13.-16. 10. 2011., Bijakovići – Međugorje., Fakultet društvenih znanosti dr. Milenka Brkića Sveučilišta Hercegovina i Centar za krš i speleologiju, Sarajevo, 67-89.

Culver, David C., Sket, Boris, 2000. Hotspots of subterranean biodiversity in caves and wells. *Journal of Cave and Karst Studies* 62(1): 11–17.

Culver, David C., Deharveng, Louis; Pipan, Tanja; Bedos, Anne, 2021. An Overview Subterranean Biodiversity Hotspots. *Diversity*, 2021, 13, 487, 1-8.

Ferenc, Mitja, 2005. *Prikrito in očem zakrito. Prikrita grobišča 60 let po koncu druge svetovne vojne*. Celje.

Ferenc, Mitja, Kužatko, Želimir 2007. *Prikrivena grobišta Hrvata u Republici Sloveniji, Počasni bleiburški vod*, Zagreb, Zagreb.

Ford, Derek Clifford & Williams, Paul 2007. Karst hydrogeology and geomorphology. Chichester : John Wiley.

Freudenreich, Aleksandar 1962. Narod gradi na ogoljenom krasu (Le peuple construit sur le karst dénudé): zapažanja – snimci i crteži arhitekta (observations – photos et dessins d'un architecte). Zagreb–Beograd, str. 261.

Herak, Milan 1984. Geologija. Postanak, tektonika i dinamika Zemlje put Zemlje i života, geološka građa kontinenata i oceana. Zagreb, Školska knjiga.

Herak, Milan & Stringfield, Victor Timothy 1972. Important Karst Regions of the Northern Hemisphere, Amsterdam and New York.

Kranjc, Andrej 2004. Dinaric Karst. U: Gunn, John (ur.), Encyclopedia of Caves and Karst Science, 287–289.

Kranjc, Andrej 2018. *Erare humanum est* ali Karosh ni Krš: ob 240. obletnici izida Oriktografije Kranjske. Geografski vestnik 90-1, 2018, 9-10.

Lipar, Matej & Ferk, Mateja 2015. Karst pocket valleys and their implications on Pliocene–Quaternary hydrology and climate: Examples from the Nullarbor Plain, southern Australia, Earth-Science Reviews, 150, November 2015, 1-13.

Lučić, Ivo 2010. Interview with Derek C. Ford conducted by Ivo Lučić. Acta Carsologica 39/1, 5–10, Postojna.

Lučić, Ivo 2019. Zbog neaktivnosti Hrvatske i drugih zemalja Slovenija jedina kandidira Dinarski krš na Popis svjetske baštine. Hina, 26.05.2019. <https://www.hina.hr/vijest/10082375> (pristupljeno 26.05.2019)

Malinar, Hrvoje 2004. Je li kras hrvatska riječ, Jezik : časopis za kulturu hrvatskoga književnog jezika, 51,3: 81-92.

Milanović, Petar 1977. Hidrogeologija karstne izdani Omble. Geološki glasnik 22, Sarajevo, 187-246.

Milanović, Petar 1979. Hidrogeologija karsta i metode istraživanja. HE "Trebišnjica", Institut za korišćenje i zaštitu voda na kršu, Trebinje.

Milanović, Petar 2006. Karst istočne Hercegovine i dubrovačkog priobalja, Beograd, 362.

Moseley, Max 2009. Are all caves ecotones? Cave And Karst Science Vol. 36, No. 2, 53-58

Nikolić, Toni 2001. The diversity of Croatian vascular flora. Acta Bot. Croat. 60-1:49-67

Ozimec, Roman; Lučić, Ivo 2010. The Vjetrenica cave (Bosnia & Herzegovina) – one of the world's most prominent biodiversity hotspots for cave-dwelling fauna // *Subterranean biology*, 7 / 2009 (2010): 17-23.

Palavestra, Vlajko 2004. *Historijska usmena predaja iz Bosne i Hercegovine*. Sarajevo – Zemun.

Prostorni plan područja posebnih obilježja od značaja za Federaciju BiH – „Sliv rijeke Une“ 2007. – 2027. Vlada Federacije Bosne i Hercegovine, Sarajevo, januar / siječanj 2014. godine.

Radulović, Mićko 2012. Hidrogeologija karsta Crne Gore i aktuelni problemi u pogledu korištenja i zaštite voda. U: Lučić, Ivo i Mulaomerović, Jasminko (ur.), *Zbornik radova /Proceedings : Znanstveno-stručni skup Čovjek i krš*, 13.-16. 10. 2011., Bijakovići – Međugorje., Fakultet društvenih znanosti dr. Milenka Brkića Sveučilišta Hercegovina i Centar za krš i speleologiju, Sarajevo, 43-56.

Redžić, Sulejman, Barudanović, Senka i Radević Milenko (ur.), 2008. *Bosna i Hercegovina - zemlja raznolikosti, pregled i stanje biološke i pejzažne raznolikosti BiH*. Federalno ministarstvo okoliša i turizma BiH, Sarajevo.

Sandžaktar, M. (1983). Mlinice na ponorima Trebišnjice. *Hercegovina*, Mostar, 3, 197–225.

Sket, Boris 2004. Dinaric Karst: Biospeleology. U: Gunn, John, *Encyclopedia of caves and karst science*, Routledge, 595-598

Sveti Mihovil (2021). Update kronologije istraživanja. <http://www.sv-mihovil.hr/stranice/jamski-sustav-crnopac/24.html> (26.11.21)

UNESCO 2014, South China Karst <https://whc.unesco.org/en/list/1248/>

Zupan Hajna, Nadja, Mihevc, Andrej, Prelovšek, Mitja (ur.) 2010. *Introduction to the Dinaric Karst*. Založba ZRC, Postojna

Aus dem Kroatischen von Anne-Kathrin Godec