

Grundriß über ein größeres Areal hinweg studiert werden. Durchwegs sind die für subkutane Karren typischen gerundeten und durch Laugung geglätteten Felsflächen zu beobachten. Scharfe Karrengrate und V-förmige Querschnitte, wie sie für freiliegend gebildete Karren charakteristisch sind, fehlen naturgemäß. Die geringe Zerklüftung des Gipses bedingt auch das Zurücktreten von Kluffkarren, die hingegen in den härteren und spröderen Karbonatgesteinen eine häufige Erscheinung sind.

Durch den fortschreitenden Abbau werden die angeführten Karren schon in naher Zukunft nicht mehr vorhanden sein, es ist jedoch anzunehmen, daß dabei weitere Teile des bedeckten Gipskarstreliefs freigelegt werden.

Literaturhinweise

- AUER, A.: Der Gipskarst am Grundlsee. Mitt. Sekt. Ausseerland d. L.v. f. Höhlenkunde i. Strk., 4, Alt Aussee 1966.
- BAUER, F. K.: Gipslagerstätten im zentralalpinen Mesozolkum. Verh. Geol. B. A., S. 70 ff., Wien 1967.
- FINK, M. H.: Eine Gipshöhle beim „Bergbauer“ (nordöstlich Annaberg). Höhlenkundl. Mitt., 23. Jg., H. 3, Wien 1967.
- LECHNER, K.: Lagerstättenkundliche Aufnahmen 1953. Verh. Geol. B. A., S. 57, Wien 1954.
- PLÖCHINGER, B.: Erläuterungen zur Geologischen Karte des Hohen Wand-Gebietes (Niederösterreich). S. 14 f., Wien 1967.
- VACEK, M. — GEYER, G.: Erläuterungen zur Geologischen Karte SW-Gruppe Nr. 20, Liezen. Wien 1916.

Arthur SPIEGLER, Wien:

GEDANKEN ZU EINER KARRENKLASSIFIZIERUNG

(Mit den Abbildungen 3 und 4 auf Tafel IV)

Die Vorstellung eines Begriffes entspricht im allgemeinen der seiner häufigsten oder bekanntesten Erscheinungsform; so auch beim Karrenbegriff. Im alpinen Raum denkt man am ehesten an die Karrenfelder, an die von langen Rinnenkarren zerfurchten Gesteinsbänke massiger Kalke der Vor- und Hochalpen. Versucht man aber alle Karrenformen, die man entweder aus eigener Anschauung oder aus der Literatur kennt, ordnend zusammenzustellen, gerät man bald in große Schwierigkeiten. Man greift zur Literatur und stellt staunend fest, daß es keine formale Karrensystematik gibt, obwohl diese fast weltweit verbreiteten Kleinformen der Korrosion für Karstgebiete typisch sind. Jede Bearbeitung eines Karstgebietes widmet ihnen ein eigenes Kapitel und, sollten Karrenformen fehlen oder nur verkümmert auftreten, wird diesem Umstand besondere Beachtung zuteil. Die einzige deutschsprachige zusammenfassende Arbeit über Karren ist meines Wissens BöGLIS „Genetisches System der Karrenform“, ein Kapitel aus „Kalklösung und Karrenform“. So wertvoll zur Erkenntnis der Karrenbildung die genetische Betrachtungsweise auch ist, als Grundlage einer Systematik ist sie nicht geeignet. Bei der Vielfalt und Verbreitung der Karrenformen wäre eine Systematik sehr wünschenswert und könnte die Grundlage für eine einheitliche Terminologie bilden.

Um eine brauchbare Systematik zu erstellen, muß man in der Hauptsache mit zwei Schwierigkeiten fertig werden. Die erste ist allgemeiner Art und besteht darin, daß eine natürliche Formengruppe nie völlig befriedigend in ein willkürliches Schema gestellt werden kann; auch die beste Lösung muß ein Kompromiß bleiben. Die zweite ist jene, vorhandene und durch langjährigen Gebrauch eingeführte Begriffe verwenden zu müssen. Die Bezeichnungen der

einzelnen Karrenformen stammen weder aus der gleichen Zeit, noch von einem Autor, am wenigsten wurden sie unter dem Aspekt geprägt, ob sie sich für eine Systematik eignen oder nicht.

Es gilt also eine Systematik zu erstellen, die sich den erwähnten Schwierigkeiten bestmöglich anpaßt und doch einen brauchbaren Aussagewert bietet. BöGLI wählte als Grundlage des genetischen Systems die Abflußverhältnisse des korrodierenden Wassers und unterscheidet „... Karren, die bei freiem, ungehinderten Abfluß entstehen, solche, die sich bei teilweiser Bedeckung und solche, die sich bei voller Bedeckung der Kalkfläche bilden. Innerhalb der drei Gruppen gibt es Grundformen und Folgeformen, welche sich in der einen Gruppe als Grundformen entwickeln, dann unter die Bedingungen der anderen geraten und umgeprägt werden.“ Der Faktor der Abflußverhältnisse, obwohl sicher von besonderer Wichtigkeit für die Karrenbildung, ist als Grundlage einer formalen Systematik ungünstig, weil er von allen Faktoren, die die Karrenbildung beeinflussen, der aller unbeständigste ist. Er hängt unmittelbar vom Klima und der Bedeckung ab (Niederschlagsart, Boden — Vegetation) und ist daher schnellen und großen Veränderungen unterworfen. Als Grundlage für eine Systematik ist jedoch der beständigste Faktor gerade gut genug.

Diejenigen Bedingungen für Karrenbildung, die sich während eines „Karrenlebens“ am wenigsten ändern, zugleich aber auf die Karrenform von großem Einfluß sind, sind im Gestein gelegen. Speziell die Kalke und Dolomite als überwiegende Träger der Verkarstung und Karrenbildung, besitzen eine Eigenschaft, deren Vorhandensein oder Nichtvorhandensein für die Karrenform von besonderer Bedeutung ist: die Gesteinsstruktur!¹

Die Abhängigkeit der Karrenformen von der Gesteinsstruktur ist daher in besonderem Maße geeignet als Grundlage einer Karrenklassifikation zu dienen; unter Anwendung dieses Gesichtspunktes ergibt sich folgendes Schema (das nicht den Anspruch der Vollständigkeit erhebt):

Karrenklassifikation nach der Strukturabhängigkeit der Karrenformen.

| | | | |
|-----|-----------------------------------|-----|-------------------------------------|
| 1 | Strukturabhängige Karrenformen | 2 | Strukturunabhängige Karrenformen |
| 11 | Typus Strukturkarren i. a. | 21 | Typus Rinnen- und Trittkarren |
| 111 | Strukturkarren | 211 | Rillenkarrren |
| 112 | Kluftkarren | 212 | Rinnenkarren |
| | | 213 | Rinnsalkarren |
| | | 214 | Regenrinnenkarren |
| | | 215 | Wandkarren |
| | | 216 | Trittkarren |
| 12 | Lochkarren | 22 | Lochkarren ?? |
| 13 | Kavernöse Karren ?? | 23 | Kavernöse Karren |
| 14 | Kamenitza ?? | 24 | Kamenitza |

¹ Auf die große Bedeutung der Strukturlinien des Gesteins auf die Karrenbildung weist schon M. Eckert in der hervorragenden Arbeit über das Gottesackerplateau als Karrenlandschaft hin, ohne allerdings diesen Gesichtspunkt einer Karrenklassifikation zugrunde zu legen.

| | | | |
|-----|--|-----|--|
| 3 | Folgeformen ² | 4 | Folgeformen |
| 31 | Rundkarren ² | 41 | Rundkarren |
| 5 | Mikroformen | 6 | Mikroformen |
| 51 | Mikrostrukturkarren | 61 | Näpfchenkarren |
| 7 | Sonderformen nach dem Ort des Vorkommens | 8 | Sonderformen nach dem Ort des Vorkommens |
| 71 | Karren in Höhlen | 81 | Karren in Höhlen |
| 711 | Deckenkarren ?? | 821 | Deckenkarren |
| 72 | Karren an Seeufern | 82 | Karren an Seeufern |
| 73 | Karren im Brandungsbereich | 83 | Karren im Brandungsbereich |
| 74 | Unterwasserkarren | 84 | Unterwasserkarren |
| 75 | Karren an Kluftwänden | 85 | Karren an Kluftwänden |

Erläuterungen zur Tabelle der Karrenformen:

Die überwiegende Menge der Karren und deren geläufigste Erscheinungsformen sind in den Gruppen 1—3 und 2—4 enthalten. Die numerische Einteilung wurde so gewählt, daß die Anfangszahlen der strukturabhängigen Karrenformen ungerade Zahlen sind, jene der strukturunabhängigen aber gerade Zahlen.

Die Terminologie beruht weitgehend auf jenen Bezeichnungen, die auch BÖGLI in seinem genetischen System verwendet hat und entspricht den in der Literatur eingeführten Namen. Die Bezeichnungen, die in der Literatur noch nicht fest verankert sind, werden im Folgenden näher erläutert.

Strukturkarren sind solche, deren Längsrichtung von der Gesteinsoberfläche und deren Neigung unabhängig ist und nur vom Verlauf der Strukturlinien des Gesteinskörpers abhängt. (Im Gegensatz etwa zu den Rinnenkarren, deren Ausbildung nach dem Gleichgewicht des über die Gesteinsfläche ab rinnenden Wassers erfolgt). Strukturkarren können daher im Extremfall rechtwinklig zum Oberflächengefälle, auf überhängenden Gesteinspartien, aber auch unter Wasser entstehen. Es handelt sich bei Strukturkarren um die durch die Karrenform nachgezeichneten lokal leichter lösbaren Gesteinspartien; die Art der Benetzung spielt dabei eine untergeordnete Rolle.

Daß das Prinzip der Gegenüberstellung strukturabhängiger und -unabhängiger Karren nicht schon längst in der Literatur Niederschlag fand, mag auch darin begründet sein, daß der locus typicus der Strukturkarren, die inneralpine Trias mit ihren metamorphen Kalken und Dolomiten, karstmorphologisch noch nicht bearbeitet war. Es war nur eine Art strukturgebundener Karren bekannt, nämlich die Kluftkarren; sie wurden sinngemäß freilich immer den Rinnenkarren gegenübergestellt. Die Klüfte aber sind nur eine Form der augenfällig gewordenen Gesteinsstruktur; meist handelt es sich dabei um die bedeutenderen und tieferreichenden Linien der Gesteinshomogenität, die durch die Umwandlung in Kluftkarren besonders deutlich werden. Deshalb wurden auch die Kluftkarren der herkömmlichen Bezeichnung innerhalb der Strukturkarren ausgeschieden. Als bedeutendere Strukturlinien sind sie meist tiefer und weiter,

² Bezüglich Rundkarren als Folgeformen gibt es zwei Ansichten: erstens, die in den folgenden Erläuterungen vertretene, zweitens, daß Rundkarren primär unter Bedeckung entstanden sind (Zwitkovits, u. a.).

sie durchtrennen oft eine Gesteinsbank völlig und setzen sich auch noch in der darunter befindlichen fort.

Die Karrengrate zwischen den einzelnen Strukturkarren sind die schwerer löslichen Gesteinspartien. Deswegen gelangen auf ihnen keine Rillkarren (Fistrillen) zur Ausbildung. Rillkarren bilden sich nur auf leicht löslichen (reinen) Kalken.

Rinnsalkarren — eine Bezeichnung, die leider noch nicht allgemein Verwendung findet — sind Karren, auf deren Grund ständig oder zeitweilig ein Rinnsal fließt, auch wenn die unmittelbare Umgebung der Karren nach einem Niederschlag schon getrocknet ist. Jedenfalls steht zu ihrem Wachstum mehr Wasser zur Verfügung als ihnen durch die Benetzung ihrer unmittelbaren Umgebung zukäme. Als Wasserspender kommen vor allem kleine Quellaustritte, Bodenbildungen und Vegetationspolster in Frage. Für die bevorzugte Weiterbildung genügt bereits ein Wasserfilm. In gewissem Sinne sind die Rinnsalkarren daher den Fremdgerinnen im Karst vergleichbar. Ist das Oberflächengefälle der für die Ausbildung in Frage kommenden Gesteinspartie flach, so entstehen des öfteren Mäanderkarren.

Rundkarren weisen in erster Linie zugerundete Karrengrate auf. Es sind Folgeformen von Rinnen- und Strukturkarren. Meines Erachtens handelt es sich ausschließlich um Folgeformen von Karren die auf unbedeckter Gesteinsfläche entstanden sind, etwa während einer Klimaverbesserung unter Boden und Vegetation geraten waren und heute zum Teil wieder bloßgelegt werden. Liegen sie lange genug unbedeckt, können sie rezente Zuschärfungen aufweisen. Meines Wissens wurden Rundkarren noch nie auf Gesteinsflächen gefunden, von denen man mit Sicherheit annehmen kann, daß sie seit dem Ausklingen der letzten Kaltzeit ständig bedeckt waren. Daß Rundkarren nicht primär unter Bedeckung entstehen, dafür spricht auch die Beobachtung, daß sie gerade in jenen Gebieten fehlen, die erst in relativ junger Zeit ihrer Bedeckung verlustig gingen, wie in den Karstgebieten von Jugoslawien, Griechenland, der Türkei und dem Libanon.

Lochkarren hingegen sind eine typische Karrenbildung, die primär unter einer Boden- und Vegetationsbedeckung vor sich geht. Fast alle mir bekannten Lochkarren sind strukturabhängig, sei es in ihrem Verlauf der in den Gesteinskörper führt, oder in einer strukturgebundenen Asymmetrie ihrer Öffnungen oder in ihrer gerichteten Anordnung an der Gesteinsoberfläche. Lochkarren sind daher vor allem in niedrigen, im Voralpenbereich gelegenen Karstgebieten bekannt. (Z. B. Wienerwald, Semmering, Grazer Paläozoikum). In Karstgebieten südlicherer Breiten nehmen sie an Bedeutung zu und können der beherrschende Karrentypus werden. **Kavernöse Karren** dürften nur innerhalb niedriger Breitengrade vorkommen.

Mikroformen fanden bisher überhaupt wenig Beachtung. Ich würde Mikroformen als solche bezeichnen, wenn ihre Öffnungsweite unter 1 cm beträgt. Zu diesen gehören die Mikrostrukturkarren, die mir aus fast allen alpinen Karstgebieten bekannt sind. Die Näpfchenkarren sind bereits wesentlich seltener und nicht näher untersucht. Am häufigsten treten Näpfchenkarren unter den Bedingungen der Gruppe 85, das sind Karren an Kluftwänden, auf. Sie sind besonders gut an frisch aufgeschlossenen Klüften (Straßenbauten) zu beobachten. Die Kluftwände sind oft über weite Strecken von diesen Kleinstformen reliefiert. Ihre Größe überschreitet nur selten 1 cm², ihre Form ähnelt der von

Fließfazetten, nur daß sie viel schärfer sind und auch an überhängenden Flächen auftreten können.

Bei allen Bezeichnungen, die mit ?? versehen sind, ist die Abhängigkeit, beziehungsweise Unabhängigkeit der Karrenform von der Gesteinsstruktur noch nicht hinreichend untersucht worden.

Gruppe 3 und 4 müßte sinngemäß als letzte angeführt sein, da es zumindest theoretisch von jeder Karrenform eine Folgeform geben kann. Von Bedeutung aber dürften Folgeformen nur von 1—14 und 2—24 sein.

Gruppe 7 und 8 ist auch nur wegen der Vollständigkeit angeführt worden, da diese Bezeichnungen in die Literatur schon teilweise Eingang gefunden haben. Doch handelt es sich z. B. bei den Karren in Höhlen (besser als Höhlenkarren) wiederum nur um Strukturkarren, Rinnenkarren, Näpfchenkarren und eventuell um Folgeformen (Rundkarren). Echte Sonderformen sind eigentlich nur die Deckenkarren (und die sind oft nicht rein korrosiv) und vielleicht Karren, die sich unter dem Wasserspiegel ausgebildet haben. (Solche sind mir als Sonderfälle aus den Radstädter Tauern bekannt. Ich konnte sie auf dem im überaus niederschlagsarmen Herbst 1971 trockenen Seeboden des Blausees feststellen und fotografieren. In solchen Fällen handelt es sich selbstverständlich um Strukturkarren, da die Benetzung ja eine gleichmäßige ist und daher die gelöste Kalkmenge eines homogenen Gesteinskörpers überall annähernd gleich groß sein müßte).

Ein genaues Beschreiben jedweder erwähnten Karrenform würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Der Zweck dieser Gedanken ist nur der, das Gerüst für eine Karrensystematik zu erstellen und deren Anwendbarkeit zu prüfen. Wird dieses System, das noch verfeinert und vervollständigt werden kann, als Grundlage einer zumindest im deutschsprachigen Raum einheitlichen Karrennomenklatur verwendet, so ist der Sinn der vorliegenden Arbeit erfüllt.

L i t e r a t u r

- | | |
|--|--|
| <p>BÖGLI, A.: Kalklösung und Karrenbildung, Zeitschr. f. Geom. 1960, Suppl. Bd. 2.</p> <p>ECKERT, M.: Das Gottesackerplateau, ein Karrenfeld im Allgäu. Ztschr. des D. u. Oe. Alpenvereins, Wissenschaftliche Ergänzungshefte Bd. 1, Heft 2, Innsbruck 1902.</p> | <p>SPIEGLER, A.: Strukturkarren, Die Höhle, 22. Jg., Heft 1, 1971.</p> <p>ZWITTKOVITS, F.: Geomorphologie der südlichen Gebirgsumrahmung des Windischgarstner Beckens. Geogr. Diss. Wien 1961.</p> |
|--|--|

Franz ACKERL, Wien:

DIE ENTWICKLUNG DER FERNERKUNDUNG IN ÖSTERREICH

Seit einigen Jahren hat eine Aufgabe besondere Beachtung gefunden, die unter der üblich gewordenen Bezeichnung „Remote Sensing of Environment“ den Eindruck erwecken kann, als ob ihre Grundlagen im englischen Sprachgebiet entwickelt worden wären.

An sich vermag man den obigen Titel in recht verschiedener Art verstehen und als Übersetzung in der deutschen Sprache etwa Fernbeobachtung, Fernuntersuchung und wohl auch Fernvermessung wählen. Alle diese Tätigkeiten des beobachtenden Erkundens werden also aus der Ferne vollzogen, wobei es ursprünglich gleichgültig war, welche Mittel man für die Beobachtungen



Bild 3

Aufnahme: A. SPIEGLER



Bild 4

Aufnahme: A. SPIEGLER

Zu Bild 3 und 4: Strukturkarren im metamorphem Kalk und Dolomit der zentralalpiner Trias in den Radstädter Tauern. Auf der von tiefgreifenden Kluftkarren zerlegten Fläche von Gletscherschliffen haben sich Strukturkarren ausgebildet. Ihr Verlauf ist vom Oberflächengefälle weitestgehend unabhängig. Die Karren zeichnen unterschiedliche Strukturlinien nach. In diesen Fällen dürfte es sich um Strukturlinien aus Metamorphose und tektonischer Beanspruchung handeln.