

Die Hohlwegerosion als Faktor der Kleinformung im steirischen Tertiär

Ein Beitrag zur anthropogenen Abtragung

Von JOSEF ZÖTL

Die Unübersichtlichkeit der steirischen Tertiärlandschaft hängt nicht zuletzt mit den zahllosen Klein- und Kleinstformen zusammen. Der Bildungsgang mancher von diesen ist weitgehend verschleiert und die Deutung der Entstehung dementsprechend unsicher. Die Bildungsgeschichte ist dagegen einfach überblickbar, wenn die Klein- bzw. Kleinstform in allen Entwicklungsphasen angetroffen wird. Dieser Fall liegt bei den Rinnen vor, die von verlassenen Wegen herrühren. Ihr massenhaftes Auftreten, sowie die Möglichkeit, eine anthropogene Abtragungsform annähernd zahlenmäßig zu erfassen, ferner die Tatsache, daß sie auch mit natürlichen Formen verwechselt werden kann, rechtfertigen die vorliegende Darstellung.

In der Untersuchung sind im besonderen die Beobachtungen im Tertiär westlich des Buchkogels bei Graz, die Rinnen am Hang zwischen dem Stiftingtal und der Ries östlich von Graz und jene am Hang nordöstlich Maria Trost berücksichtigt. Ebenso könnten andere der zahllosen gleichgearteten Gebiete des steirischen Tertiärlandes in den Vordergrund gestellt werden.

Im Untersuchungsgebiet westlich von Graz, und zwar südlich der Steinbergstraße zwischen dem Waldhof und dem Steinberg, sind die Wege, mit Ausnahme der neuesten Anlagen, auf den Rücken der nach Süden abfallenden Riedel angelegt. Die Talböden der dem Tobelbach zueilenden Gerinne werden wohl auch befahren, doch wegen ihrer Feuchtigkeit lieber gemieden. Erst die neuesten Güterwege, großteils mit Hilfe eines Caterpillar angelegt und zumeist erst einige Jahre alt, schneiden die Grabenhänge zur Minderung des Gefälles. Sie dienen der Ermöglichung des Holztransportes mit Autos.

Die auf den stufenförmig nach Süden abfallenden Riedeln liegenden Wege wurden und werden mit Gespannen befahren. Ihre Trassenführung entspricht dem seinerzeit gehuldigten Grundsatz, daß der kürzeste Weg der einfachste sei. Die Wege entbehren meist jeglicher künstlicher Bodenverfestigung, es fehlen hier auch die Knüppellagen, die man andernorts zum Teil an den schlechtesten Stellen findet. Wird ein solcher Weg einige Zeit befahren, so zeigt sich bald, daß mit der nunmehr aufgerissenen Wurzeldecke einer raschen Abtragung Tor und Tür geöffnet wurde. Der Weg wird bei starken Niederschlägen zum oberirdischen Gerinne. Die Entwicklung der Eintiefung des Hohlweges setzt an den Stufenhängen ein, bedingt durch das hier stärkere Gefälle wie auch durch die stärkere Beanspruchung des Untergrundes, da gerade hier die Räder zum Bremsen gesperrt werden, wodurch der Untergrund tiefergreifend verletzt wird.

Die Vertiefung geht Hand in Hand mit der leichten Abspülung im aufgerissenen Lockerboden rasch vor sich und ist verbunden mit einem Zurückwandern der Eintiefung nach oben. Der Weg bietet ein vollständiges geologisches Profil des Hanges (Sarmat im Liegenden, Pannon im Hangenden, eine Wechselfolge von Mergel-Sand-Schotter-Lehm). Wasserabzugsgräben fehlen. Das ausgeschürfte Material wird teils durch das nunmehr frei abfließende Wasser — meist ist hier

auch durch Ausschlägerung dem Eindringen des Niederschlages freie Bahn geschaffen — teils durch die Fahrzeuge selbst abtransportiert (Abb. 1).

Der raschen Eintiefung steht, z. T. durch eine schützende Wurzeldecke bedingt, eine nur sehr langsame Verbreiterung der Hohlwege gegenüber. So wird mit der fortschreitenden Vertiefung der auf Spurweite eingefahrene Weg für den oben breiteren und oft auch breiter beladenen Wagen zu eng, ein Gehen neben dem Wagen oder ein Ausweichen ist überhaupt unmöglich. Die daraus entspringenden Unfälle sind bekannt. Den Weg künstlich zu erweitern würde einen bedeutenden Kraft- und Zeitaufwand erfordern, so daß man sich lieber entschließt, entweder von der noch nicht unterschrittenen Verebnung aus, den Engpaß zu umfahren, oder überhaupt von oben her eine neue Spur neben dem alten Weg einzufahren. Eine gewisse Zeit werden dann beide Wege benutzt, bis sich der Gebrauch gänzlich auf den neuen Weg oder die neue Teilstrecke umlagert.

Es kommt im Laufe der Zeit so weit, daß mehr als zehn solcher Wege-furchen nebeneinander liegen können oder sich allenfalls bei den Stufenabfällen bündeln. Dabei greift man bei den schmälern Riedeln schließlich auch auf den Hang. Der Grundriß dieser Anlagen ist auch von der Anzahl der Stufen abhängig, mit denen der Riedel absteigt. Sind mehrere Stufen vorhanden, so kommt es zu einer mehrmaligen Bündelung. Die Tiefe der Wege ist verschieden, zumeist ein bis drei Meter, es kommen aber auch Tiefen bis zu fünf Meter vor. Auf den unter den Stufen liegenden Verebnungen wird zuerst aufgelandet, später allerdings, vor allem bei kürzeren Verebnungen, die Auflandungsmasse wieder zerschnitten.

Die Menge des bei diesem Wechsel von Abtragung und Auflandung umgelagerten Materials läßt sich bei den einzelnen Riedeln annähernd zahlenmäßig erfassen. So ergaben Messungen auf dem Rücken des zwischen P. 484 und P. 502 der Steinbergstraße nach SSW gegen den Tobelbach abfallenden Riedels folgende Ergebnisse:

Der Riedel ist bei einer Fläche von 6,25 ha (Ecken und deren Stufen ohne Seitenhänge) außergewöhnlich stark durch Wege zerschnitten, stellenweise bündeln sich 11 bis zu 3 m tief eingeschnittene Wegerinnen. Eine Massierung wie hier ist selten. Es ist anzunehmen, daß der Verkehr hier früher über den bloßen Holztransport hinaus stärker war, während er heute durch die besseren Straßen über den westlichen und östlichen parallelen Riedel abgezogen wird.

Auf fünf Eckfluren wurde das von den darüberliegenden Gefällsknicken abgetragene Material abgelagert. Von oben nach unten gezählt, ergaben die Berechnungen, daß auf der

1. Eckflur aus drei darüberliegenden Hohlwegen 105 m³, auf der
2. Eckflur aus fünf darüberliegenden Hohlwegen 1768 m³, auf der
3. Eckflur aus zehn darüberliegenden Hohlwegen 1900 m³, auf der
4. Eckflur aus elf darüberliegenden Hohlwegen 6237 m³, auf der
5. Eckflur aus sechs darüberliegenden Hohlwegen 5630 m³

abgelagert wurden. Auf der vierten Eckflur sind die Wege auch in der Auflandungsfläche leicht eingeschnitten, während sonst die Eintiefungen auf den aufgelandeten Fluren aussetzen.

Selbst wenn ein Teil des aus den Hohlwegen abgetragenen Materials an und über die Hänge verloren ging, waren doch die Hauptempfänger der Auflandung die Eckfluren selbst. Nicht nur, daß die Hohlwege an sich die Stufung der Fahrbahn in ein gleichmäßiges Gefälle ausgleichen, mildert die schuttkegel-

förmige Auflandung das abgestufte Profil des Riedels selbst. Es kann dort, wo eine deutlich ausgeprägte Leiste des Hanges auf eine Eckflur ausläuft, am Übergang der Leiste in die Eckflur eine Verwischung der Form erfolgen, ja ein rückläufiges Gefälle der Leiste vorgetäuscht werden. Es handelt sich hier um eine anthropogene Veränderung morphologischer Formen.

Wird ein Weg nicht mehr benutzt, so ändert sich sehr bald sein Querprofil. An den stark übersteilten Seitenhängen des Hohlweges beginnt ein Abbröckeln und Abkrümmeln und der Frost entfaltet besondere Wirksamkeit. An der Basis des Hohlweges entsteht eine kleine Schutthalde, an der Oberkante beginnt die Pflanzen- und Wurzeldecke überzuhängen, bis sie zum Nachbruch kommt. Pflanzensamen fliegen an und Jungbäumchen sprießen auf. Ein Zeitraum von mehreren Jahrzehnten genügt, um eine vollendete V-Form zu schaffen, die in nichts mehr dem Querschnitt der Wege ähnelt. Nun erst setzt sich das Beharrungsvermögen des Waldes durch. Die Bäume und das Niederholz verhindern mit ihrem Wurzelgefäß die Abtragung der Zwergrücken zwischen den ehemaligen Wegen. Nichts erinnert an die ehemalige Fahrbahn und eine Verwechslung mit natürlichen Trockenrinnen ist möglich. (Abb. 2*)

Das Phänomen solcher Wegeverlagerungen ist nicht auf unser Gebiet beschränkt, wir kennen es aus Rußland, wo die Wege an unbewaldeten Abhängen der Anlaß zur Owragbildung werden können (HAUSER 1944). Hohlwegbildungen kennen wir aus vielen anderen Gebieten. Wegeverlagerungen sind besonders an Lockerböden gebunden und ihre Beschränkung auf das Waldgelände, wie sie in unserem Gebiet gegeben ist, ergibt sich aus dem Umstand, daß der Bauer ungern sein Acker- und Weideland durch neue Wege schmälert. Wie dicht jedoch diese Zerkerbung im Tertiär werden kann, mögen die folgenden Zahlen beleuchten: Auf das genannte aufgenommene Gebiet westlich des Buchkogels im Ausmaß von 5,6 km² (hauptsächlich Wald) kommen 52 km Wege, u. zw. 4 km Straße, 25 km benützte und 23 km aufgelassene Wege, letztere ausschließlich im Wald. Davon liegen nur ca. 5 km befahrene Wege an den Seitenhängen der Riedel. Es sind dies die neuesten, mit dem Caterpillar geschaffenen. Beschränken wir uns auf die obersten Riedelfluren und deren Stufen, so erhalten wir im selben Gebiet auf einer Fläche von nur 1,7 km² 37 km Wege, u. zw. 3,5 km Straße, 13,5 km befahrene und 20 km unbefahrene Wege. Das sind bei nur einem Drittel der Gesamtfläche 72 % der Wege und eine Dichte von ca. 22 km pro km², womit die Straßendichte einer Stadt übertroffen wird (Abb. 3)!

Ähnlich sind die Verhältnisse in den beiden anderen vorgenannten Gebieten. Am Hang von der Ries zum Stiftingtal kommen auf 2 km² 17 km Wege (3 km Straße, 6 km begangene und 8 km alte Wege), wobei sich innerhalb des massierten Auftretens (Hang zwischen dem Denkmal auf der Ries und dem Posthof im Stiftingtal und vom 3. Fuchswirt nach NW zu P. 423 im Stiftingtal) ebenfalls eine Dichte von 20 km pro km² ergibt.

Am bewaldeten Hang nordöstlich Maria Trost zwischen dem Roseggerweg und dem Kroisbach wurden auf 0,9 km² 15,2 km Wege (7,2 km begangene und 8 km aufgelassene) gemessen, ohne daß dabei ein besonderes Dichtebiet wie NNO der Mühle bei P. 444 herausgegriffen worden wäre.

Der Versuch, die Menge des abgetragenen Materials über Einzelstrecken

*) So deutet KOHL 1952, S. 63 Trockenrinnen am Hang bei Oberpuchenu im Donaurandgebiet bei Linz als „Waldrisse“, Rinnen, die den von LEHMANN beschriebenen Schuttgerinnen zuzurechnen seien. Es handelt sich aber, wie sich gelegentlich einer Begehung im Juli 1952 feststellen ließ, um Bündel aufgelassener und vernarbter Wege.



Abb. 1

Hohlweg südl. P. 495 der Steinbergstraße, derzeit befahren. U-förmiges Querprofil, Boden nicht breiter als Wagenspurbreite, keine Wasserabzugsgräben. Photo: J. ZÖTL, 1953



Abb. 2

Aufgelassener Hohlweg südl. P. 495 der Steinbergstraße. V-förmiges Querprofil, Bodenbreite wenige dm, das Wurzelgeflecht verhindert die völlige Einebnung. Photo: J. ZÖTL, 1953



Abb. 3

Zerschneidung des Waldgeländes durch aufgelassene Weganlagen südl. der Thalerseestraße unweit P. 477. Photo: J. ZÖTL, 1953

hinaus für größere Flächen zu bestimmen, kann natürlich nur im Rahmen von Schätzungswerten bleiben und ist auch nur als Schätzungsversuch zu werten. Für das Gebiet westlich des Buchkogelzuges ergeben sich folgende Massen: Es gibt Strecken mit 5 m Eintiefung und 15 m lichter Weite, andere Eintiefungen haben wesentlich geringere Ausmaße. Der Durchschnitt dürfte bei 4 m lichter Weite und 1 m Tiefe liegen. Das ergibt 40.000 m³ Abtragung allein für die aufgelassenen Wege, 74.000 m³ für alle Weganlagen zusammen.

Wenn wir für die folgende Schätzung den Durchschnittswert auf 70.000 m³ reduzieren und dazu eine Zeit von 300 Jahren annehmen, so erhalten wir rund 230 m³ pro Jahr. Dabei ist berücksichtigt, daß jeweils nur ein Teil der Wege unter Befahrung stand. Bei der Zugrundelegung der Zahl von jeweils 15 km in Verwendung stehender Wege ergeben sich rund 15 m³ pro km, bzw. eine jährliche Eintiefung von durchschnittlich 1 cm bei 1,5 m Wegbreite.

Da die Verteilung auf die verschiedenen Wegstrecken sehr ungleich ist, ja einer Eintiefung bis zu einem dm an den Gefällsstufen eine Auflandung der darunterliegenden Ebenheiten gegenübersteht, kann der obige Wert nur dazu dienen, einen Überblick über die Gesamtbewegung in einem Gebiete zu bieten. Der Wert paßt im wesentlichen zu den Berechnungen von MORAWETZ 1952, der im Sommer 1945 nach einigen Güssen eine Abtragungen von 6 mm für das Einzugsgebiet eines Hohlweges messen konnte.

Die Ausmaße der Erdbewegung durch Wegeverlagerung sind erheblich, wie den angeführten Beispielen zu entnehmen ist. Es ist daher berechtigt, diese Erscheinungen in geographischen Arbeiten zu berücksichtigen. Wir bezeichnen sie am besten als eine der Formen der „Bodenverheerung“, um jenen Ausdruck zu übernehmen, den KAYSER 1951 bei seiner Besprechung von Soil Erosion und Normalabtragung zum Vorschlag brachte.

Literatur

- HAUSER A. 1944. Ingenieurgeologische Studie der Erosionsschluchten (Owragi) in der Ukraine. Geologie und Bauwesen. 1944 (1):4.
- KAYSER K. 1951. Soil Erosion (Bodenverheerung) und Normalabtragung. Tagungsber. und naturw. Abh. Deutsch. Geographentag Frankfurt.
- KOHL H. 1952. Geomorphologie des mittleren Mühlviertels und des Donautales von Ottensheim bis Mauthausen. Unveröff. Diss. Graz, p. 63 ff.
- MORAWETZ S. 1952. Der Gebirgsrand zwischen Ligist und Stainz. Mitt. naturw. Ver. Steiermark 81/82:79.

Anschrift des Verfassers: Dr. JOSEF ZÖTL, Graz V., Florianigasse 3.