

## Alte Landschaftsformen im Orlicazug.

Ein Beitrag zur Morphologie der südsteirischen Kalkketten.

Von Marian Sidaritsch.

### I. Lage und Grenzen.

Die Orlica, der südlichste von den südsteirischen Kalkzügen, quert in flachem, gegen NW offenem Bogen die äußerste Südostecke des ehemaligen Herzogtums Steiermark und reicht mit den beiden Enden eine kurze Strecke in die Nachbarländer hinein. Auf kroatischem Boden gehört noch der Kaisersberg, den der Sotladurchbruch vom Hauptteil des Zuges scheidet, zur Orlica, doch taucht der Zug unmittelbar östlich vom Kaisersberg unter flachwelligem Tertiärhügelland nieder. Im Westen reicht er nur wenig weit auf Krainer Gebiet, doch quert ihn die Save in einem Durchbruchstal zwischen Reichenburg und Videm. Da sich die im allgemeinen steilen und schroffen Formen des vorwiegend aus triadischen Kalken bestehenden Zuges vom flachen, tertiären Hügelland ringsum deutlich abheben, ist auch die Umgrenzung der kleinen Gebirgsgruppe sehr einfach. Die Orte Videm, Sdole, Pischätz, Klanjec, Tuhelj, St. Peter, Hörberg, Großsteinbach, Reichenburg mögen etwa die Grenzen der Orlica bezeichnen. Sie fallen im wesentlichen mit der Gesteinsgrenze zusammen, die als deutlich erkennbarer Gehängeknick ausgebildet ist. Den mäßig geneigten Hängen der umgebenden tertiären Rebhügel stehen im Bereiche der Orlica weithin auffallend große Gehängewinkel gegenüber. Von dem zusammenhängenden Zug sind an drei Stellen Teile losgelöst, die ihm aber nach Bau und Oberflächengestalt angehören, die beiden schon berührten, durch Save und Sotla abgetrennten Endstücke und die nur 426 m hohe, aber steile Bukovca, die durch das eng eingegrabene Feistritztal zwischen Hörberg und St. Peter vom Hauptzug getrennt wird.

Der Name „Orlica“, den zuerst Th. v. Zollikofer dem ganzen Zug gab und den die Fachliteratur beibehalten hat, stammt von einer 555 m hohen Kuppe, die weder in der Mitte des Zuges liegt, noch der höchste oder überhaupt ein charakteristischer Berg in ihm ist. Der Name ist auch ein Buchname geblieben, die Bevölkerung versteht ihn als Bezeichnung für die ganze Kette nicht und hat dafür auch keinen volkstümlichen Namen zur Verfügung. Das Volk kennt und benennt nur die Einzelberge und auch diese teilweise anders als die Spezial-



karte. Das Fehlen eines ortsüblichen Gesamtnamens veranlaßt uns, an der in der Fachliteratur eingebürgerten Bezeichnung „Orlica“ festzuhalten.

Die Einzelbegehungen, deren Ergebnisse diese Arbeit verwertet, beschränken sich auf die östlichen und mittleren Teile der Orlica ungefähr östlich vom Motschnigraben.

## II. Literatur und Karten.

Die topographische Grundlage liefert die österreichische Spezialkarte 1:75.000 (Blätter Rohitsch—Drachenburg und Gurkfeld—Rann—Samobor). Zur Übersicht mag die Generalkarte 1:200.000 (Blatt Cilli) dienen, dagegen ist die Darstellung auf Ravensteins Karte der Ostalpen in diesem Bereich geringer absoluter Höhen wenig plastisch.

Unsere geologische Kenntnis des Gebietes ist eine recht genaue. Die erste planmäßige geologische Aufnahme verdanken wir Th. v. Z o l l i k o f e r, der seine Ergebnisse in der Abhandlung über „Die geologischen Verhältnisse des südöstlichen Teiles von Untersteiermark“ 1862 veröffentlichte<sup>1</sup>. Geologische Profile und eine geologische Übersichtskarte ergänzen seine Darstellung. Wesentlich auf Zollikofers Aufnahmen beruht in dieser Gegend D. S t u r s „Geologische Übersichtskarte des Herzogtumes Steiermark“<sup>2</sup>; die Erläuterungen hiezu sind vom gleichen Verfasser 1871 erschienen<sup>3</sup>. Sturs Darstellung des Orlicagebietes ist nicht durchaus befriedigend, aber auch heute nicht zu entbehren, da sie in manchen Einzelheiten richtiger und genauer ist als die neue geologische Spezialkarte 1:75.000 (Blatt Rohitsch—Drachenburg), die mit Benützung der älteren Kartierungen von J. D r e g e r 1894—1898 neu aufgenommen wurde<sup>4</sup>. Die Erläuterungen hiezu sind noch nicht erschienen. Ebenso fehlt das Blatt Gurkfeld—Rann—Samobor der geologischen Spezialkarte 1:75.000. Dregers Aufnahmen erstrecken sich nur auf den ehemals steirischen Teil des Blattes Rohitsch—Drachenburg; das kroatische Gebiet hat K. G o r j a n o v i ć - K r a m b e r g e r behandelt<sup>5</sup>. Dazu sind auch Erläuterungen von demselben Verfasser erschienen<sup>6</sup>.

<sup>1</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1861 und 1862, 12. Band, S. 311—366.

<sup>2</sup> Herausgegeben von der Direktion des geogn.-mont. Vereines für Steiermark. Graz 1865.

<sup>3</sup> D. S t u r s, Geologie der Steiermark. Graz 1871.

<sup>4</sup> Ausgegeben 1907.

<sup>5</sup> Geologische Übersichtskarte des Königreiches Kroatien-Slavonien, herausgegeben durch die kgl. kroat.-slavon.-dalmat. Landesregierung, Blatt Rohitsch-Drachenburg.

<sup>6</sup> Erläuterungen zur geologischen Karte von Rohitsch-Drachenburg. Agram 1904.



In jüngster Zeit hat sich A. Winkler wiederholt mit den südsteirischen Kalkketten befaßt. Seine ausführliche Untersuchung „Über den Bau der östlichen Südalpen“<sup>7</sup> hat uns den Bau der Savefalten sowie ihre Beziehungen zum dinarischen System und den pannonischen Inselbergen aufgehellert, behandelt aber die Oberflächenformen nur wenig und beschränkt sich hierbei auf die nördlichen Züge. Genauer geht eine andere Untersuchung A. Winklers<sup>8</sup> auf die Morphologie der Savezüge und auch der Orlica ein, ohne aber für die Orlica eigene Beobachtungen verwerten zu können. Immerhin bieten seine Feststellungen Ausgangspunkte für unsere Untersuchungen.

### III. Bau und Bild.

Der innere Bau der Orlica stellt nach Zollikofer eine einzige Auffaltung dar, die von SW gegen NO streicht. Schon Zollikofer hebt hervor, daß die Streichungsrichtung des Hauptzuges mit der Faltungsachse nicht ganz zusammenstimmt. Zwei geologische Profile<sup>9</sup>, quer durch den Orlicazug gelegt, veranschaulichen die Ansichten Zollikofers über dessen Bau und zeigen, daß die Orlica orographisch als Doppelkette entwickelt ist. Das mag sich zum Teil daraus erklären, daß in der Mittelachse des Zuges bei stärkster Auffaltung auch die stärkste Abtragung einsetzte, so daß die Gesteinsmassen bis zu den Werfener Schichten abgetragen wurden. Als diese leicht zerstörbaren Schichten freigelegt waren, war eine weitergehende Abtragung in ihrem Bereich umso leichter möglich, wodurch dann teilweise die der Längsachse des Zuges folgende Tiefenlinie erklärt wäre. Doch scheint diese Erklärung nicht hinzureichen, denn die angedeutete mittlere Tiefenlinie (oberes Motschnigtal—oberes Dramlatal—Schloß Wisell—St. Magdalena) folgt nicht durchaus dem Bereich der Werfener Schichten. Das allein deutet darauf hin, daß der Gebirgsbau doch nicht so einfach sein kann, wie ihn Zollikofer dargestellt hat. Die wenigen Eintragungen von Schichtstreichungen und -fällen, die Dregers Karte enthält, bestätigen das. Auf die Werfener Schiefer folgen nach außen hin fallend Hallstätter Dolomit (Wettersteinkalk und Dolomit nach Dreger), daraufhin Großdorner Schiefer, an deren Stelle Dreger Muschelkalk setzt. Dieses Vorkommen ist bei Zollikofer in seiner Verbreitung richtiger festgehalten als bei Dreger, denn

<sup>7</sup> Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 16. Band (1923).

<sup>8</sup> Über die Beziehungen zwischen Sedimentation, Tektonik und Morphologie in der jungtertiären Entwicklungsgeschichte der Ostalpen (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, mathemat.-naturwissenschaftl. Klasse, Abt. I, 132. Band, 9. und 10. Heft, 1923, S. 343—430, Wien 1924). Vergl. bes. S. 373 f. (Hochflächen bei Steinbrück) und 375 f. (Orlica).

<sup>9</sup> S. 324 und Kartenbeilage.



ein schmales Band dieser dunklen Schiefer ist längs des ganzen Südrandes der Orlica ohne Unterbrechung zu verfolgen. An der Außenseite schließt sich rings um die Orlica ein fast ununterbrochenes Leithakalkband an, womit im allgemeinen der Gebirgsfuß erreicht ist. Es folgt besonders im östlichen Teil ein breiter Gürtel mariner Mergel, die dem Leithakalk gleichaltrig und gleich ihm gebirgswärts steil aufgerichtet sind. Sie bilden ein Hügelland, das an Höhe 300 bis 400 *m* hinter den Rücken und Kuppen der Orlica zurückbleibt, aber allmählich gegen diese ansteigt und immerhin noch schärfere Formen hat als die weiterhin folgenden Hügel aus pontischem Kongerienlehm und Sand. Der wiederholte Wechsel von Schieferton und Sand beweist Schwankungen in der Ausdehnung des pontischen Sees. Auch die pontischen Seeablagerungen sind teilweise gegen das Gebirge zu aufgerichtet, wenn auch im allgemeinen nicht mehr so steil wie die mediterranen. Dieses Abfallen vom Grundgebirge verzeichnet Gorjanović-Krambergers Karte rings um den Kaisersberg für den kroatischen Anteil und auch auf dem ehemals steirischen Boden kann man es überall beobachten. Das Profil des Ranner Beckens<sup>10</sup> in Zollikofers bereits mehrfach genannter Arbeit veranschaulicht diese Lagerungsverhältnisse.

Obwohl die absolute Höhe des Orlicazuges keine große ist — die höchste Kuppe, die Preska gora, mißt nur 698 *m* — ist der Eindruck der Gruppe, die sich unvermittelt bis auf 450 *m* über das benachbarte Hügelland, 550 *m* über das Ranner Feld erhebt, ein recht stattlicher. Diesen Eindruck unterstützt auch der Formenschatz mit seiner Steilheit und Schroffheit. Stark ausgeprägte jugendliche Formen überwiegen entschieden und herrschen besonders an den Außenseiten. Sanfte und reife Formen, die in Resten erhalten sind, eignen überwiegend der mittleren Tiefenlinie und sind vor allem von der Ferne nicht sichtbar. Der Anblick, den die Orlica von weitem gewährt, läßt es vollkommen begreiflich erscheinen, daß man bisher allgemein die Vorstellung von einem einheitlichen jugendlichen Relief hatte.

Wenn es sich auch um eine größere Anzahl kürzerer Rücken und Kuppen handelt, können wir doch von zwei parallelen Ketten reden, die westwärts auseinandertreten und sich aus der Anordnung der Einzelberge ergeben. Die südliche Kette entwickelt sich aus dem Savegebirge (von Zollikofer so genannt), das den Fluß zwischen Lichtenwald und Reichenburg beiderseits begleitet und von ihm im Durchbruch von Gurkfeld senkrecht durchmessen wird. Die Berge beiderseits des durch

<sup>10</sup> S. 352.



landschaftliche Schönheit ausgezeichneten Durchbruches erreichen kaum 450 *m*, doch ist das Tal selbst eng und steilwandig. Der einzige Schremitschberg östlich vom Durchbruch erreicht 487 *m*, alles Land östlich davon bis Sdole bleibt unter 400 *m* und trägt sanftwellige Formen. Erst östlich vom Motschniggraben beginnt der ununterbrochene Waldhang und mit ihm die Mittelgebirgsformen wieder. Im Krastenik-Berg erreicht der Kamm bereits wieder 545 *m* und sinkt bis zur Quersfurche der Dramla nirgends unter 500 *m*. Zunächst folgt der Rücken des Drenowetz-Gebirges, der sich allmählich auf rund 600 *m* erhebt und weiterhin in 660—690 *m* Höhe der lange, gegabelte Rücken des Silowetz, der im Spicek in 689 *m* gipfelt. Der Silowetz (so heißt er in der Gegend und bei Zollikofer, auf der Spezialkarte hat er keinen Gesamtnamen) bleibt zwar hinter der Preska gora um 9 *m* an Höhe zurück, ist aber doch entschieden die massigste und auffälligste Berggestalt der Gruppe, die mit Rücksicht auf die tiefe Schlucht in ihrem Osten über die größte Reliefenergie des Zuges verfügt (mehr als 400 *m*), während diese bei der Preska gora, dem höchsten Gipfel, der einer alten Landoberfläche aufsitzt, nur etwa 50 *m* beträgt. Mit dem hochragenden Silowetz endet der Südzug in der Hauptsache; nur einige niedrigere Berge (zum Beispiel der 425 *m* hohe Buchberg) gehören ihm noch an.

Der nördliche Zug reicht nicht so weit westwärts wie der südliche, bricht aber auch erst weiter im Osten ab. Die erste auffällige Kuppe ist die 555 *m* hohe Orlica; es folgt der Goli vrh (629 *m*), von dem an sich ein annähernd gleich hohes Niveau bis an die südliche Kette heran verfolgen läßt. Dort, wo dieses Niveau in etwa 640 *m* Höhe die beiden Ketten miteinander verbindet, ist der Mittelpunkt der kleinen Gruppe. Diese Verbindungsstrecke trennt den Oberlauf des Motschnig- von dem des Dramlabaches und ihr sind die höchste Kuppe, die waldbedeckte Preska gora (698 *m*) und eine etwa gleich hohe unbewaldete unmittelbar östlich davon aufgesetzt. Die nordostwärts folgenden Berge der nördlichen Kette sind lauter einzeln aufragende Kuppen und Kegel: zunächst die Höhe nördlich vom Weiler Javorje (679 *m*), dann der spitzige Verhounzeberg (585 *m*), weiter der massigere, von einer Kuppe gekrönte Roschze (621 *m*); beiden ist nördlich der Heilige Berg mit der hochragenden Wallfahrtskirche vorgelagert, der sich als schlanker, steiler Kegel bis zu 524 *m* erhebt. Östlich vom Heiligen Berg und Roschze erniedrigt sich der Zug im Sattel beim Wirtshaus Sekul, den die Straße von Wisell nach St. Peter benützt, auf 361 *m*. Weiter ostwärts ist der breite Königsberggrücken wieder 598 *m* hoch, es folgt eine sehr auffällige spitze Kuppe (über 500 *m* hoch), die auf der Spezialkarte keinen Namen



trägt, endlich die breite, gedrungene Pyramide des Margarethenberges (508 *m*). Jenseits des Sotladurchbruches ist der lange Rücken des Kaisersberges etwa 500 *m* hoch (höchster Punkt 509 *m*). Dann sinkt der Zug unvermittelt um mehr als 200 *m* ab. Östlich vom Kaisersberg sind die mediterranen und sarmatischen Schichten zum Teil fast senkrecht gestellt, aber auch noch die pontischen stark geneigt.

#### IV. Die Reste alter Landformen.

Bereits im vorigen Abschnitt wurde angedeutet, daß alte Landoberflächenreste mit sanftem Relief sich deutlich von den steilen jugendlichen Formen abheben. Wir wollen sie jetzt im einzelnen verfolgen und versetzen uns auf einen Aussichtspunkt mitten im Orlicabereich, am besten auf die kahle (namenlose) Kuppe östlich von der Preska gora. Da sehen wir zunächst zu unseren Füßen in 640 *m* Höhe weithin sich ausdehnende Formenreste. Dieser Landoberfläche gehört das sanftwellige Gelände zwischen unserer Kuppe und der Preska gora an, ferner in langer Erstreckung der Rücken, auf dem fast eben der Fahrweg vom Schloß Hörberg gegen St. Gertraud verläuft. Ferner zieht dieses Niveau von Osredik ostwärts, der Weiler Javorje liegt auf ihm; dann bricht es gegen Osten steil ab. Doch ist die Höhe 640 auch am Nord- und Ostrand des Spicek als schmale Leiste kenntlich. Wenig über der Höhe 640 *m* finden wir in wechselnder Höhe, aber ebenfalls auffällig eben, den Rücken des Javorjeberges (679 *m*), ferner die Kämme des Silowetz (665—689 *m*). Das 640-*m*-Niveau setzt sich westwärts bis über den Goli vrh fort und ihm entspricht gegen SW weithin der Drenowetzrücken. Aus den angeführten Tatsachen ergibt sich das Vorhandensein einer Landschaft mit sehr geringer Reliefenergie, über deren breite Niederungen sich sanfte Rücken und Kuppen rund 50 *m* erheben.

Diesem obersten Flächensystem steht ein zweites gegenüber, durch auffällige Gefällsstufen (zum Beispiel östlich von Javorje und nördlich von St. Gertraud) vom ersten geschieden. Es liegt rund 450—480 *m* hoch und seine ausgedehntesten Reste sind um Verhounza erhalten. In dieser Höhe etwa liegt das flachwellige Gelände zwischen Verhounza und dem Bildstock (475 *m*). Der Boden besteht aus Leithakalk und eine große Zahl von Dolinen beweist die Außerdienstsetzung der oberirdischen Entwässerung. Dem gleichen Niveau gehört der umfangreiche Talbodenrest an, auf dem der Weiler Sibot steht. Von Verhounza trennt ihn die tief eingerissene Dramlaschlucht. Aber auch östlich von Verhounza liegen ansehnliche Rückenreste in annähernd gleicher Höhe (vgl. Punkt 487). Am Südrand des Silowetz ist die Landoberfläche von rund 480 *m* ebenfalls ver-



treten. Hier gehört ihr der sehr auffällige flache Rücken von St. Gertraud (482 *m*) an. Sein Hang gegen W ist bei niedriger Reliefenergie sanft, dagegen der Abfall nach Osten sehr jäh. Auch am Osthang des Silowetz (dort, wo auf der Spezialkarte die ersten Buchstaben des Wortes Podgorje stehen, finden wir Verebnungen, die diesem System angehören). Das Verhounzanieau setzt sich, beim Bildstock unterbrochen, nordwärts fort; ihm gehört die bereits stark zerschnittene Fläche beim Heiligenberger Pfarrhof an. Daß die Niveaus um 640 und um 480 *m* nicht e i n e m System angehören, geht aus den steilen Abfällen hervor, die sie trennen. Doch gibt es vermittelnde Zwischenhöhen, die auch räumlich zwischen ihnen liegen; eine solche findet sich um 600 *m* (gut ausgebildet in den beiden abgeflachten Kuppen nördlich von St. Gertraud, Leisten am Silowetz, weite Einebnungen auf dem Roschze und auf dem Königsbergrücken). Wir wollen aber die beiden letztgenannten, weiter entfernt liegenden Höhen, die mit den erstgenannten nicht zusammenhängen, mit diesen nicht in Verbindung bringen, weil es keineswegs feststeht, ob nicht in ihrem Bereich seit ihrer Ausbildung vertikale Verschiebungen verschiedenen Ausmaßes eingetreten sind. Soviel ist sicher, daß das Verhounzanieau (um 480 *m*) innerhalb der obersten Landoberfläche (um 640 *m*) eingeschnitten ist. In der Zeit, in der das Talnetz im Verhounzanieau lag, bestanden im allgemeinen noch flache Formen und vor allem breite und sanft geformte Täler. Aber die Höhenunterschiede (Reliefenergie) betragen bereits 200 *m* und einzelne Berge stellten recht steile Kuppen und Kegel dar (vergleiche Spicek von Verhounza aus gesehen über das ausgeprägte 480-*m*-Niveau bei Sibot sich erhebend).

Als nächstniedrigere Landoberfläche müssen wir das Sankt-Veit-Niveau (365 *m*) betrachten, das ausgedehnte Entsprechungen westlich von der Dramla hat. Diese zeigen eine starke Neigung gegen Süden, ebenso wie das höhere Sibotniveau, was auf eine stärkere Hebung des inneren Teiles der Kette hindeutet. Auch in den westlichen Teilen der Orlica finden sich in weiter Ausdehnung Ebenheiten, die etwa dem St.-Veit-Niveau entsprechen, so zum Beispiel die im Landschaftsbild sehr auffallende, südlich vom Dorfe Sillovetz bei Sromle und vor allem auf den Höhen westlich vom Savedurchbruch bei Gurkfeld.

Unabhängig von den bisher besprochenen Oberflächenresten wollen wir diejenigen östlich vom Sekulsattel behandeln, weil manches (starkes Ostwärtsfallen der Schichten im östlichen Teil des Zuges, geringere absolute Höhen dieses Teiles usw.) dafür spricht, daß die vertikalen Änderungen nicht durchaus gleichmäßig erfolgt sind. An der Nordseite des Königsberges,



des Margarethenberges und des unbenannten Gipfels zwischen beiden finden sich wenig unterhalb der Gipfelhöhen alte, flache Landformen, die nordwärts gegen das Tal zu mit plötzlichem Gehängeknick abbrechen. Es folgen sehr steile Hänge. Nördlich von jedem der drei Gipfel schließt sich eine flache, fast ebene Mulde an, die dem Querschnitt eines vollkommen ausgereiften Tales gleicht; darauf folgt in allen drei Fällen eine kleine Rückfallskuppe, die aber niedriger ist als die Hauptkuppe. Da die drei Sattelreste in einer Geraden liegen und sich von Westen gegen Osten gleichmäßig erniedrigen (etwa 550, 500 und 450 *m*), haben wir Grund anzunehmen, daß es sich um die Reste eines alten Talzuges handelt. Es war das eine Landschaft, die mit ihrer geringen Reliefenergie derjenigen des 640-*m*-Niveaus durchaus gleich. Morphologische Gründe sprechen also für die Gleichsetzung mit dem 640-*m*-Niveau, die Höhenverhältnisse mehr für das Verhounzaniveau. Ich möchte eher der ersten Annahme zuneigen<sup>11</sup>, auch deshalb, weil in dem hier behandelten östlichen Teil ein tieferes Niveau folgt, das in seiner morphologischen Gestalt eher dem Verhounzaniveau entspricht, aber mit diesem in keinem räumlichen Zusammenhang steht und ebenfalls tiefer liegt als dieses. Es handelt sich um eine flachwellige Hügellandschaft in einer Höhe von 320 bis 400 *m*. Wenn wir auf der Straße von Wisell nach St. Peter wandern, so treten wir bei Punkt 297, der aber noch im Einschnitt liegt, aus der steilen, engen und bewaldeten Schlucht heraus und die Straße zieht mit mäßiger Steigung durch ein offenes, sanftgeböschtes Hügelland bis nahe an den Sattel heran; erst die letzte Strecke ist wieder steiler. Auch der ganze Bereich von Schloß Wisell und Wiselldorf gehört dieser Landoberfläche an. Östlich vom Schloß senkt sich das Gelände stärker, wenn auch nicht steil, gegen Nußdorf. Der Hügel, auf dem das Schloß Wisell steht, überragte diese alte Landschaft. Eine Reliefenergie von etwa 200 bis 250 *m*, die wir für diese voraussetzen müssen, entspricht ungefähr der Landschaft um Verhounza. In entsprechender Höhe (etwa 330 *m*) liegen weite Verebnungen unmittelbar südlich und östlich vom Buchberg im Leithakalk. Auch hier fällt der Reichtum an Dolinen auf. In der gleichen Höhe liegt die sehr auffallende Einebnung von Maria Rizvica (325 *m*) auf kroatischem Boden nördlich vom Kaisersberg.

Der Überblick über die vorhandenen Reste alter Landformen hat ergeben, daß wir sowohl im mittleren als auch im östlichen Teil der Orlica mehrere übereinanderfolgende Stufen unterscheiden können, zu deren vollständiger Parallelisierung aber unsere bisherige Kenntnis nicht hinreicht. Der geringe Höhen-

<sup>11</sup> Aber trotzdem die Frage offen lassen.



unterschied zwischen den einzelnen Niveaus deutet darauf hin, daß wir es nur mit leichten Schwankungen oder einem ruckweisen Sinken der Erosionsbasis zu tun haben. Die Tatsache, daß auch alle Hänge zwischen den einzelnen Stufen mäßig steil sind (viel weniger als die tieferen Teile der Hänge), läßt uns als Bildungszeit der beobachteten Niveaus einen Zeitraum vermuten, in dem der Stand der Erosionsbasis sehr hoch war und sich nur allmählich erniedrigte. Das trifft in der pontischen Zeit zu und gerade damals wäre auch mit Rücksicht auf die Verhältnisse in der Nachbarschaft (um Steinbrück!) eine Einebnung zu erwarten.

A. Winkler<sup>12</sup> erschien es auffällig, daß neben anderen Kalkketten am Südostrand der Alpen auch an der Orlica „keine diagnostizierbaren Reste jener altplozänen Abtragsflächen zu konstatieren sind, die in den Südalpen, den anschließenden Karstgebieten, in Teilen der Savezone und am Ostalpensaum allenthalben auftreten. Und doch müßten sie gerade an den Inselbergen in erster Linie vermutet werden. Denn an diesen in das pannonisch-pontische Becken vorgeschobenen Zügen wäre eine besonders weitgehende Einebnung zu erwarten und durch die in vielen Teilen auftretenden, Relief erhaltenden triadischen Kalke eine gute Konservierung der Abtragsflächen vorauszusetzen. Daß es nicht der Fall ist, muß auf besonderen Ursachen beruhen. Die Gründe liegen meiner (Winklers) Ansicht nach darin, daß die auch einst hier vorhandenen Abtragsflächen durch das Fortwirken der Faltungen in jungplozäner Zeit mitbetroffen, gewölbt und durch die Erosion zerschnitten und modelliert wurden, wodurch das so einförmige jugendliche Bergrelief entstanden ist . . .“

Die vorstehenden Untersuchungen, die auf eingehenden Studien an Ort und Stelle beruhen, können Winklers Ansicht ergänzen und berichtigen. Daß nicht große Verebnungen, sondern nur Reste eines Flachreliefs erhalten sind, erklärt sich einerseits aus den fortwirkenden Hebungen und Faltungen, anderseits daraus, daß es hier in Küstennähe in pontischer Zeit nicht zur Ausbildung größerer Flüsse gekommen ist, die eine völlige Einebnung hätten bewerkstelligen können.

### V. Das jugendliche Relief.

In dem beschriebenen alten Relief sind junge, schroffe Formen eingesenkt, in die alten Talböden sind die Täler eng und schluchtartig eingeschnitten. Die größeren Flüsse (Save, Sotla) haben sich in antezedenter Talbildung eingetieft, indem sie mit der Gebirgshebung gleichen Schritt hielten<sup>13</sup>, kleinere

<sup>12</sup> Über die Beziehungen zwischen Sedimentation usw. S. 375.

<sup>13</sup> Vergl. analoge Fälle bei Winkler a. a. O. S. 375 f.



sind aus ihrer ursprünglichen Richtung abgelenkt worden (Feistritz). Endlich scheinen durch die starke Erniedrigung der Erosionsbasis im Süden und das damit zusammenhängende, starke, rückwärtige Einschneiden der Bäche Anzapfungen erfolgt zu sein. Das trifft sicher bei der Dramla nahe bei Punkt 370 zu (der alte, heute mit Dolinen besetzte Talboden sinkt gegen Osten, also in der Fortsetzung des Dramlaoberlaufes), vielleicht auch beim Graben, dem die Straße Wisell—St. Peter folgt, in der Nähe des Punktes 297.

Erfolgte die Einschneidung des jugendlichen Reliefs gleichmäßig oder in einem wiederholten Wechsel von Tiefen- und Seitennagung? Daß das letztere der Fall war, beweist das Vorhandensein einer förmlichen Taltreppe am Südhang und ihr entsprechend das Bestehen von Gefällsstufen an den Bachläufen trotz des im allgemeinen gleichartigen Gesteinsmaterials. Verfolgen wir zunächst die Niveaus unterhalb des Verhounza-niveaus, das noch sicher zum alten Relief gehört. Alle darunter gelegenen Niveaus unterscheiden sich von den höheren durch die Steilheit der sie trennenden Hänge, sofern sie sich auf anstehendem Felsen befinden. Das St.-Veit-Niveau (rund 350 *m*) haben wir schon kennen gelernt; es ist besonders westlich von der Dramla weithin sinkend zu verfolgen. Ferner folgt ein Flächensystem von rund 250 bis 280 *m*; es zerfällt in mehrere Unterstufen und umfaßt die aus Kongerienlehm bestehenden Rücken des Hügellandes sowie die Stufe des Dorfes Pischätz. Die nächste Stufe bildet der rund 200 *m* hohe, heutige Talboden der Dramla.

Die hier festgelegten Hauptstufen müssen sich an den Gefällsteilen der Bäche überprüfen lassen, die aber durch die Erosion stromaufwärts verlegt sind. Tatsächlich lassen sich an der Dramla drei Hauptstufen (neben vielen kleineren) festlegen, bis wir annähernd in die Höhe des Verhounza-Niveaus gelangen. An der Straße Wisell—St. Peter fand ich, von einer kleinen Vorstufe abgesehen, unterhalb des bei Punkt 297 beginnenden flacheren Geländes beiderseits des Sattels nur zwei Stufen, die dritte erst oberhalb dieser Flachlandschaft unmittelbar unterhalb des Sattels. Das würde für eine Einordnung dieses Landschaftsrestes in das St.-Veit-Niveau sprechen. Doch soll darüber bei dem gegenwärtig vorliegenden Material kein endgültiges Urteil gefällt werden. Dazu wäre doch die Untersuchung der anderen Saveketten und des Savedurchbruches notwendig.

Es erübrigt noch die Frage nach dem Alter der Niveaus unter 480 *m*. Wenn wir die älteren in die pontische Zeit versetzt haben, so fallen die drei jüngeren Stufen mit allen Zwischenstufen zum größten Teil in das jüngere Pliozän, sicherlich zum Teil auch noch in das Diluvium. Dazu wäre aber in



erster Linie eine genaue Untersuchung der Saveterrassen nötig. Die Niederterrasse liegt bei Rann etwa 20—30 *m* über der Save und mithin müssen wir auch das Sotlabett in der letzten Eiszeit um mindestens diesen Betrag höher annehmen. Dieser höheren Lage des Sotlabettes entspricht die erste Vorstufe an der Straße Wisell—St. Peter, die wir gar nicht mitgezählt haben. Reste des damaligen Sotlatalbodens sind bei Novidvori in 186 *m* und östlich der Neumühle in 183 *m* vorhanden. Wenn wir somit seit der letzten Eiszeit mit einem Einschneiden von 20—30 *m* rechnen müssen, so muß die Eintiefung während der vorhergehenden längeren Teile des Diluviums noch stärker gewesen sein; wie viel aber von der Ausbildung der Taltreppe schon dem Diluvium angehört, läßt sich augenblicklich nicht entscheiden.

## VI. Ergebnisse der Untersuchung.

1. Entgegen der bisherigen Annahme eines einheitlichen jugendlichen Reliefs der Orlica konnten wir die Reste alter, sanfterer Landformen feststellen, und zwar handelt es sich nicht um eine völlige Einebnung, sondern um die Ausbildung eines Flachreliefs. Dieses ist nicht einheitlich, sondern es sind mehrere Stockwerke ineinander eingeschnitten.

2. Die Zerschneidung des alten Reliefs und die Ausbildung der jugendlichen Formen erfolgte ebenfalls nicht einheitlich, sondern in mehrfachem Wechsel von Tiefen- und Seitennagung, wie sich aus dem Vorhandensein einer Taltreppe und entsprechender Gehängeknicke ergibt. Wir haben hiebei drei Hauptstufen und eine Reihe untergeordneter Stufen zwischen ihnen zu unterscheiden.

---