

# Die geomorphologischen Probleme des Odergebirges.

Von

**Hermann Mikula, Olmütz.**

Für die S-Ecke des Gesenkes ist seit alters der Name „Odergebirge“ im Gebrauch. Im W und NW stellt das Bistricatal von der Mündung des Lichnitzbaches abwärts eine sowohl morphologisch wie auch verkehrsgeographisch bedeutsame Tiefenlinie dar, die als eine erste Begrenzung angesehen werden kann; im SE bildet das Gebirge mit seinem deutlichen, dichtbewaldeten Steilabfall einen scharfen Gegensatz zum Feld- und Wiesenland der Beczwafurche, aber erst die NE- und die SW-Flanke machen das Gebiet zu einer geographischen Einheit eigener Art; denn ganz allmählich sinkt es im Bogen gegen NE von 617—681—625 m auf 602—594—567 m, d. h. um rund 70 m auf 5 km, zu einer welligen Mulde ab, die weiterhin wieder zu den größeren Höhen des Liebauer- und des Sponauer Hochflächengebietes (641 bzw. 642 m) ansteigt. (Vgl. zu den folgenden Ausführungen stets das Kärtchen in Abb. 37). Steil dagegen ist der Abfall unseres Gebirges gegen SW von den genannten Scheitelhöhen auf rund 400 m, d. h. um beiläufig 280 m auf 4 km, so daß die SW-Abdachung fünfmal steiler ist als die gegen NE ( $70\text{‰}$  gegenüber  $14\text{‰}$ ). Zu diesem ersten Kennzeichen der Asymmetrie der beiden Hauptabdachungen tritt ein zweites. Vor dem SW-Fuß des Gebirges liegt eine ziemlich gleichmäßig nach NW, SW und SE absinkende Fläche von 400 bis 300 m Höhe, ein Vorfeld sozusagen, welches das eigentliche Gebirge vom Olmützer Becken trennt; aus dem Wellenwurf dieser Fläche hebt der Beobachter alsbald zwei Hauptwellen heraus: das Hügelland von Daskabat—Groß-Aujezd (Abb. 33 und 37) zwischen Gebirgsfuß und den Höhen na sirokém ( $\triangle$  318), Höhe 317, Mezi cesti (308) und Höhe 303 und dann das Gebiet des Chlumwaldes (350 m); zwischen ihnen aber liegt ein Sattel, dessen Scheitel 290 m erreicht. Auffallend ist, daß der Chlumwald N—S orientiert ist, die Wellen östlich von jenem Sattel aber NW—SE streichen — oder genauer gesagt: das Hügelland von Daskabat—Groß-Aujezd besteht aus einer nördlichen und einer südlichen Gruppe von Hügelwellen; innerhalb jeder dieser beiden Gruppen bilden die Hügel einen flachen, gegen NE offenen Bogen, beide Gruppen aber stoßen entlang einer Tiefenlinie zusammen, die zwischen Groß-Aujezd und Daskabat besonders deutlich entwickelt ist. Sie greift, breiter werdend, zwischen Groß-Aujezd, Schlock und Kozlau aber auch in den Körper des eigentlichen Gebirges ein. Es ist im übrigen die Breite des oben geschilderten Vorfeldes, wodurch sich der Gesenkeabfall hier von jenem

weiter im N unterscheidet, wo sich das Gebirge entweder in einem zum Olmützer Becken abdacht oder aber die Stufen des Abfalles nur schmal sind.

Landschaftlich ergibt sich somit eine Fünfteilung des Arbeitsgebietes, die in der Richtung der Entwässerung in Erscheinung tritt. Abgesehen davon nämlich, daß der S, W, N unseres Gebietes der Donau, der NE aber der Oder tributär sind, ist, was bisher gänzlich übersehen wurde, zu betonen, daß die mähliche NE-Abdachung des Odergebirges (in der obigen Begrenzung) nach N und nicht nach NE entwässert wird und daß die anderen Abdachungen meist auch nur annähernd Folgeflüsse zeigen.

Kennzeichnend für das betrachtete Gebiet ist die rhythmische Wiederholung des Landschaftsbildes, indem die jeweils im SW folgende der drei großen oben unterschiedenen Wellen abgeschwächt die Züge der jeweils nord-östlich anschließenden widerspiegelt. Denn dunkle Fichtenforste decken den Scheitel des Odergebirges und dessen NE-Abdachung und machen nur selten Heide- oder Feldflächen Platz; als bewaldete Mauer sinkt das Gebirge gegen SW, doch mischt sich hier das dunkle Grün der Fichtenbestände mit dem helleren der Laubbäume; dieser ersten Welle gleicht die zweite, das Hügelland von Groß-Aujezd—Daskabat, nur betont ihr Scheitel das Feldland stärker; ihre SW-Stirn aber deckt bis heute der dunkle Forst des Bielawaldes. Das fruchtschwere Ackerland des Sattels wird im W vom Waldgebiet der dritten Welle, des Chlumwaldes, überragt, dessen Feldumrahmung zum Fruchtländ des Olmützer Beckens hinüberleitet. Nur über eine scharfe Grenze verfügt unser Gebiet: die deutsch-tschechische Sprachgrenze, die ziemlich genau durch die 450-m-Schichtlinie am SW-Abfall des Odergebirges gegeben ist, das Gebiet darüber der deutschen, das darunter der tschechischen Nationalität vorbehaltend.

Die Beschreibung der Großformen legt von vornherein die Frage nach deren Beziehungen zur variszischen Tektonik nahe. Schon im Jahre 1888 hat Carl Freiherr von Camerlander das Gebiet des Blattes Mährisch-Weißkirchen der österreichischen Spezialkarte (1 : 75000) geologisch aufgenommen und 1890 darüber ausführlich berichtet.<sup>1)</sup> Aber zu einer Veröffentlichung des genannten Kartenblattes ist es weder damals noch später gekommen. Neuestens hat B. Müller<sup>2)</sup> den SW-Quadranten der Originalaufnahme 4159/1 geologisch aufgenommen und darüber eine vorläufige Mitteilung mit geologischer Karte (etwa 1 : 50000) in Schwarzdruck veröffentlicht. Leider berührt diese Aufnahme nur den äußersten Westen unseres Gebietes. Sicher aber zeigt sie auf den ersten Blick, daß das generelle Schichtstreichen auf der geologischen Karte Mährens von J. J. Jahn<sup>3)</sup> irrtümlich eingezeichnet ist mit N 10° E gegen N 30° E B. Müllers. Auch sonst werden wir auf dessen wichtige Abhandlung weiter unten noch zurückkommen. Für das gesamte übrige Gebiet bleibt Camerlanders geologische Beschreibung ohne jede geologische Karte und ohne jedes geologische Profil also auch heute noch, nach 40 Jahren, für mich die einzige Vorarbeit, die auf eingehenden Geländebeobachtungen beruht.

Es sind, abgesehen von der kleinen Granitinsel westlich Krczman und den

1) Jb. Geol. R. A. Wien, XL. Bd., S. 103 bis 316.

2) SA. Čas. vlast. spolku mus., Olmütz, Bd. XL, 1928, S. 9.

3) Geol.-tekt. Übersichtskarte von Mähren und Schlesien, Wien 1911.

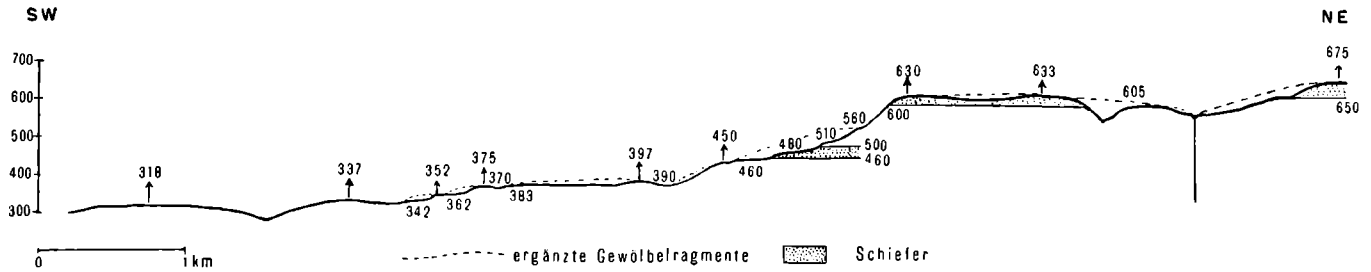


Abb. 32. Profilhöhe „Na širokém“ 318 m — Wachhübel 675 m. 1:50.000, 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> fach überhöht.

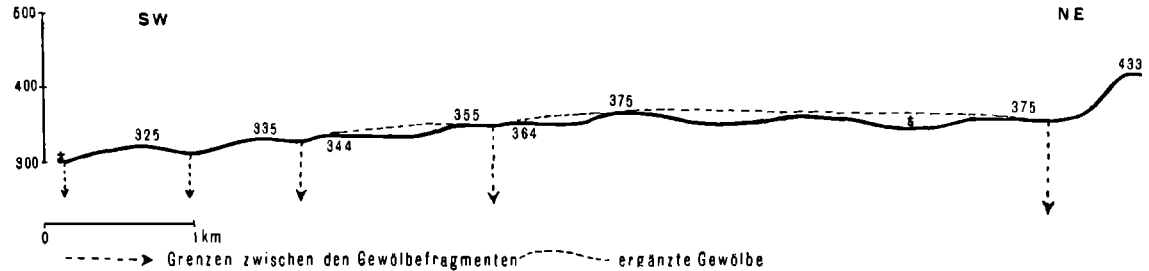


Abb. 33. Profil Trschitz — G. Aujezd. 1:50.000, 5fach überhöht.

beiden Devoninseln von Sobischek und Radwanitz im äußersten SW der Hauptsache nach Gesteine der Kulmformation, die das Gebiet aufbauen: Grauwackensandsteine und -konglomerate, Schiefer und Schieferkonglomerate. Die Grauwackensandsteine sind fest und mittelkörnig; die Grauwackenkonglomerate gehen durch allmähliches Größerwerden des Korns aus jenen hervor. Die Struktur ist in beiden Fällen die, daß Körner von Quarz, daneben solche von Plagioklas, Orthoklas, Muskovit und Biotit durch auskristallisierte Massen von lichtgrünem Muskovit, seltener Epidot, miteinander verbunden werden. Die Zersetzung verwandelt Sandsteine und Konglomerate in Lehm, der die Landschaft in wechselnder Mächtigkeit bedeckt. Beide sind wasserundurchlässig und lassen den Regen entweder an der Oberfläche verdunsten oder in rasch sich sammelnden Bächen abfließen; reine Grauwackengebiete sind daher arm an Quellen. Die Tonschiefer enthalten oft wie die Grauwacke kristalline Gemengteile, Nadelchen von Rutil und lichtgrüne Lämpchen von Muskovit; als gebänderte Tonschiefer entwickelt, zeigen sie eine Wechsellagerung mit feinkörniger Grauwacke, als Dachschiefer — ihre dunkle Färbung verdanken sie massenhaft eingestreuter kohligter Substanz — stellen sie Linsen innerhalb eines Tonschieferzuges dar, die keineswegs immer streng im Streichen des letzteren gelegen sind — Modifikationen, die es kaum ermöglichen, Ton- und Dachschiefer im Gelände scharf zu trennen. Zu dieser Scheidung tritt die andere in Klotz- und Blattelschiefer; die ersteren spalten infolge transversaler Schieferung nicht im Sinne der Schichtung, sondern unter bedeutendem Winkel zu dieser. Beide Einteilungen der Schiefer aber sind morphologisch bedeutungsvoll, da diese Gesteine im Gegensatz zu den Grauwacken wasserdurchlässig sind. Schicht- und Schieferflächen weisen dem eindringenden Wasser die Wege abwärts; zugleich hält der Schiefer das Wasser fest, und das um so besser, je feiner geschiefert, d. h. je reicher an feinstem klastischem Material er ist. Schiefergebiete sind daher im Gegensatz zum Grauwackengelände reich an ergiebigen Quellen. Dies und die leichtere Zerstörbarkeit bewirken die größere Taldichte im Bereiche des Schiefers. Tektonisch das interessanteste Gestein unserer Landschaft sind die Schieferkonglomerate. Aus tiefschwarzem Mittel leuchtet das reichlich eingestreute, meist helle klastische Material heraus, dessen Größe von mikroskopisch kleinen bis hühnereigroßen Geröllen schwankt; die Einlagerung der Gerölle ist ganz unregelmäßig, Quarz herrscht vor, aber auch Bruchstücke von schwarzem Tonschiefer, grünem Phyllit, glimmerigem Quarzit, schieferigem, glimmerigem Gneise kommen vor, sogar Granit und endlich Kersantit. Gegenüber den Atmosphärien verhalten sich die Schieferkonglomerate wie die Dachschiefer, wenn die Gerölle aus der Grundmasse herausgewittert sind. Meistens werden Schieferzüge von Schieferkonglomeraten begleitet und durch diese von Grauwacken getrennt. In anderen Fällen aber vollzieht sich der Übergang von Schiefern zur Grauwacke ganz allmählich.

In einem Punkte freilich gleichen die oben ausgeschiedenen Gesteine einander völlig: sie werden stets von Klüften durchzogen, wobei Schichtfugen und Klüftfugen aufeinander senkrecht stehen. Es ist selbstverständlich, daß alle diese Schicht-, Schiefer- und Klüftflächen auf den Verlauf der Wasser-

adern im Kleinen einen erheblichen Einfluß haben müssen. Viele von ihnen sind entweder an das Klüftstreichen oder Schichtstreichen geknüpft, besonders im Dachschiefer, aber auch im Tonschiefer, andere wiederum folgen in gewundenem Verlauf, richtiger gesagt im Zickzack bald der einen, bald der anderen Richtung.

Dies läßt namentlich ein kleines Gerinne erkennen, das oberhalb der Obermühle in den von Schlock herabkommenden Bach, von der Originalaufnahme Mühlgrund genannt, mündet. Sein Ursprung liegt in 450 m Höhe, seine Mündung in 400 m; der Talboden wird hier von zwei Talbodenresten begleitet, deren oberer in 424 (24 m über dem Talboden), deren unterer in 406 m (6 m über dem Talboden) liegt. Zwischen oberem und unterem Rest zeigt das kleine Gerinne eine Stufe, die es im Zickzack durchmißt; an Sohle und Wänden ist Tonschiefer erschlossen, dessen Schichtung und Schieferung gegen N 30° E streicht und fast saiger steht. An der Sohle des Gerinnes ragen aus zentimeterdünnem Sand- und Schotterpflaster Rippen des Gesteins heraus, die in den SW gerichteten Stellen des Wasserlaufes der Schichtung bzw. Schieferung, in den SE gerichteten der Klüftung parallel laufen. Offenbar hat also hier jugendliche Erosionsbelebung Schichtung, Schieferung und Klüftung in ihrer Bedeutung für die Erosion und die Richtung ihres Rückschreitens erst aufleben lassen. Es sind also, mit anderen Worten, für den häufig beobachteten Zickzackverlauf von Flüssen und Tälern stets zwei Ursachen namhaft zu machen: Struktur des Gesteins und jugendliche Erosionsbelebung.

Zugleich wirkt der eben besprochene Aufschluß auch ein Licht auf die Tektonik des Gebietes. Die Lagerung der Gesteine ist die eines Faltengebirges, dessen Synklinalen und Antiklinalen von der Oberfläche glatt geschnitten werden, dergestalt, daß Schiefer- und Grauwackenzüge nebeneinander erscheinen, wobei das Streichen zwischen N 15° E und N 75° E schwankt, im allgemeinen aber NE verläuft.

Nach der Beschreibung Camerlanders kommen für unser Arbeitsgebiet folgende Schieferzüge in Betracht:<sup>4)</sup>

1. Der von Groß-Wisternitz bis Nirklonitz, dann vom Sommerhalm (460 m) bis Straßenhöhe 502, schließlich vom Wachhübel (630 m) über Habicht, den Habichter Wachhübel (675 m), Groß-Waltersdorf (566 m), Öhlstadt, Geppertsau bis Rudelzau verfolgbare Schieferzug (vgl. Abb. 32).

Zunächst am Vrlovbach zwischen Groß-Wisternitz und Nirklowitz streicht er NE bis E und fällt meist flach (25°) gegen SE bis S ein. Im NE von Nirklowitz, etwa von den beiden Schluchten an, die vom Jägerhaus zum Bach führen, steht an beiden Seiten des Swiedenbachtals grobklotzige strukturlose Grauwacke an, die bis zu den beiden Fluren „Sommerhalm“ und „Obere Dürrwiese“ zu verfolgen ist. Oberhalb 460 m streicht wieder Schiefer zu beiden Seiten des Baches bis zur Straßenhöhe 502 m, wo ein kleiner Aufschluß westlich der Straße Schiefer und darüber Grauwacke konkordant unter 30° nach SE fallend zeigt. Sodann bildet wieder Grauwacke die Oberfläche, die flach unter 15° gegen SE einfällt. Schiefer erscheint erst wieder auf der Hochfläche: Wachhübel (630 m), ferner nordwestlich Habicht, zwischen dem

<sup>4)</sup> Der Unterschied in den Auffassungen Jahns und Müllers, wie auch Rücksichtnahme auf die im kleinen sehr fühlbar werdende Abhängigkeit der Bachrichtungen von Klüften usw. zwingt mich, auf die Petrographie unseres Gebietes viel näher einzugehen, als es sonst in geographischen Arbeiten üblich ist.

Habichter Wachhübel (675 m) und der Vereinigung der Quellgerinne des Lichnitzbaches, um von hier über den Schwedenkopp (622 m) und Olmützberg (635 m) über Waltersdorf nach Öhlstadt zu schwenken, von wo er bis Rudelzau (am Rand des Kartenblattes) zu verfolgen ist. Gebänderte Tonschiefer und schiefrige Grauwacken vermitteln den Übergang zu den Grauwackengebieten im NW und SE des Zuges, der anfangs N 30° E, schließlich N 60° E streicht und steil gegen SE einfällt, wofern die Schichten nicht geradezu saiger stehen. Eine Ausnahme macht der Habichter Wachhübel (675) mit NW-Fallen des Schiefers.

In dreierlei Hinsicht ist dieser Schieferzug auch geomorphologisch von Interesse: die heutigen Höhenverhältnisse sind unabhängig vom Gestein, das die Oberfläche zusammensetzt;<sup>5)</sup> denn die Abdachung des Vorfeldes zwischen 460 und 300 m besteht aus Grauwacke, darunter (am Vrlovbach, zwischen 300 und 250 m), aber auch darüber (460 bis 500 m) folgt Schiefer, dann auf Grauwacke noch zweimal Schiefer, ja der zweithöchste Gipfel des Odergebirges, der Habichter Wachhübel ist an Schiefer geknüpft. Die breiten Mulden der NE-Abdachung, in welche die steilhangigen rezenten Täler eingeschnitten sind, die

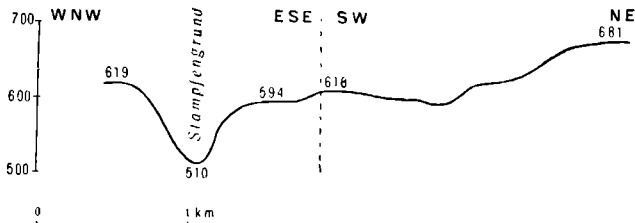


Abb. 34. Geknicktes Profil  $\triangle$  619 — Stampfengrund. — Mühlberg (616 m) — Fiedlhübel (681 m). 1: 50.000, 5fach überhöht.

Täler des Lichnitzbaches und des Waltersdorfer Gerinnes, sind weder an Klüftung noch an Schichtung, noch an Schieferung gebunden; sie verlaufen nach N; Schichtung und Schieferung dagegen N 15° E bis NE, die Klüftung E 15° S bis SE. Den Gehängen des Swiedenbaches dagegen fehlt der Gegensatz zwischen der breiten, geschwungenen Mulde oben und dem steiler eingesenkten unteren Teil der Talgehänge. Die erosive Tätigkeit dieses echten Abdachungsgerinnes der SW-Seite wurde durch die Schichtfugen wesentlich unterstützt.

2. Der zweite Schieferzug beginnt nach Camerlander erst auf der Hochfläche des Gebirges zwischen Habicht und Haslicht, bei der Höhe 629, er streicht sodann über den Baum 659 gegen die Neueignermühle (534 m) an der Oder und von hier bei Umschwenkung der Streichungsrichtung aus NE in E über Neu-Eigen (580 m) nach Dittersdorf (565 m). Beobachtungen, die ich nach den schweren Gewittern des Nachsommers 1928 in den Hohlwegen zwischen den „Waldwiesen“ (366 m) und dem „Zimmerwald“ südöstlich von Haslicht, also an der SW-Abdachung des Gebirges, anstellen konnte, zeigten, daß in ähnlicher Weise wie am Swiedenbach hier zwischen 450 und 480 m (An.) Schiefer anstehen, die NE streichen und flach gegen NW fallen. Darüber folgt Grauwacke und von 590 m an eine enge Wechsellagerung der beiden Gesteine. Die Schiefer dieses Zuges werden wie die des zuerst besprochenen meist von gebändertem Tonschiefer oder schiefriger Grauwacke, nur an zwei Stellen, nämlich knapp nördlich der Streckenmühle und nordöstlich von Dittersdorf, von Schieferkonglomeraten begleitet.

<sup>5)</sup> Vgl. Abb. 32.

Im großen Ganzen erscheint der Oderoberlauf unabhängig vom geologischen Streichen. Vom Kamm des Gebirges zieht eine breite Mulde genau nach N. Ihre westliche Flanke wird von folgenden Kuppen überragt: 655 m (An., südöstlich Fiedelhübel), 662 m (Richters Wiese), 669 m, 665 m, 620 m (Waltersdorfer Wachberg). Über der östlichen Flanke erheben sich 659 m (Kreutzberg am N-Ende von Kozlau), 651 m (An.), 625 m (An.), 635 m (An.), 621 m und 615 m (Neu-Eigner Wachberg). Diese 1 bis 2 km breite Mulde läßt dem Odertal, das in sie mit steilen Gehängen eingeschnitten ist, genügend Raum, bald der Schichtung bzw. Schieferung, bald der Klüftung zu folgen. Und Ähnliches gilt für die Täler der Nebengerinne. Im Gegensatz zum ersten Schieferzug fällt der Schiefer hier NW bis N mit einer einzigen Ausnahme: am rechten Odertalgehänge unterhalb der Neu-Eignermühle ist das Fallen SE, dergestalt, daß an den einander gegenüber liegenden Talflanken die Fallrichtung um 180° divergiert, eine Tatsache, die wohl aus der variszischen Tektonik kaum erklärbar ist und sonach von vornherein den Gedanken nahe legt, daß junge Krustenbewegungen stattgefunden haben.<sup>6)</sup> Dagegen fügen sich die Abdachungsgerinne der SW-Seite des Gebirges gut in die Lagerung und Beschaffenheit des Gesteines. Ihre Ursprünge liegen im Schiefer, teils 480 bis 490 m, teils 590 bis 600 m hoch, ihre Richtung ist der des Swiedenbaches parallel und so wie bei diesem zu erklären.

3. Der dritte Schieferzug zieht sich von Mittelwald südlich Bodenstadt über Winkelsdorf, sodann südlich vom Böhmer Weg zum Grünen Kreuz, um von hier gegen S über Höhe 665 zum W-Ende von Schlock einzuschwenken.

Der Schieferzug, dessen Schichten im allgemeinen N 30° E streichen und W 30° N fallen, umschlingt hier ein Gebiet, in welchem die Grauwacke als Arkose entwickelt ist (Teufelskanzeln, Vypálený, Höhe 586 nördlich vom Höllengrund bis zum E-Ende von Schlock). Der Schieferzug wird im E, NE, N und NW von Grauwacke, im W aber von Schieferkonglomeraten begleitet, die auch den mittleren Teil des Milchhübels bedecken. Recht verwickelt wird der Bau an der S-Ecke des Arbeitsgebietes. An der SE-Abdachung des Milchhübels stehen in 480 bis 500 m Höhe Schiefer an, darunter folgen Grauwacken, und auch die Obirka im E des Milchhübels wird von diesen aufgebaut. Bach und Straße an deren W-Flanke erschließen aber Schiefer, die zwischen Obirka und Höhe 546 zum Oberlauf des Höllengrundes N 15° E bis N 30° E hinüberstreichen, bald W, bald E fallend. Der Lomneberg westlich des Milchhübels besteht nach Camerlander aus Grauwacke. Beobachtungen, die ich unter denselben Verhältnissen wie in den Waldwiesen (s. o.) anstellte, zeigten an dessen SW-Abdachung aber wieder zwei Schieferstreifen, in 425 bis 455 und in 550 bis 555 m Höhe. Dem entspricht, daß die Abdachungsgerinne am SW-Hang des Lomneberges in 425 bis 470, ferner in 520 bis 570 m entspringen, die höchsten Ursprünge in 600 m sind an die Schieferkonglomerate des Milchhübels geknüpft. Am N-Gehänge des von Schlock herabkommenden Tales erweisen zwei Aufschlüsse über Talbodenhöhe 380 bis 400 m NNE streichenden Schiefer unten, Konglomerat, dann Grauwacke darüber bei fast saigerer Stellung des ganzen Schichtkomplexes. Knapp westlich des Westrandes von Groß-Aujezd findet der Schieferzug bei Streichen N 15° E und Fallen in E 15° S sein Ende.

Es ist klar, daß dieser südliche Schieferzug ein Gebiet starker Lagerungsstörungen darstellt. Die Weichheit des Materials und die hier besonders stark ausgeprägte Klüftigkeit bewirken denn auch ein diesen Umständen wohl an-

<sup>6)</sup> Camerlander l. c. S. 251 u. 315.

gepaßtes Flußnetz der SW-Abdachung. Die Gerinne von Schlock und von Prusinowitz zur Obermühle — die Originalaufnahme nennt das Tal hier Mühlgrund — fließen in lauter dem Schichtstreichen (N 15° E bis N 30° E) oder dem Klüftstreichen (E 15° S bis E 30° S) angepaßten Talstücken, freilich sehr ungleichen Querschnitts. Auch das Gerinne zwischen Obirka und Milchhübel fließt im Schichtstreichen und die Nebenflüsse des Jeserbaches haben ihre Täler westlich vom Hauptfluß den Klüften, östlich dem Schichtstreichen angepaßt. Das Tal des Hauptflusses aber schneidet diese beiden Richtungen unter Winkeln zwischen 30° und 60°. Man denkt hier unwillkürlich an einen jungen Bruch, der die Richtung des Jeserbaches bestimmt hat; eine Stütze dieser Ansicht bildet das von Bodenstadt herabkommende Welickabachtal; denn einmal ist sein Verlauf dem des Jeserbachtales parallel, dann stellt sein Querschnitt ein ins Große gekehrtes Abbild des westlichen Nachbars dar, ist also eine Klamm mit senkrecht abstürzenden Felswänden; schließlich ist keines der beiden Täler

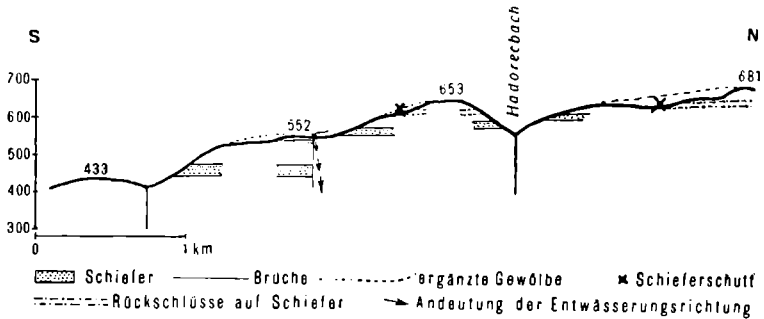


Abb. 35. Profil Fiedlhübel (681 m) — Haarberg (653 m) —  $\triangle$  433. 1:50.000,  $2\frac{1}{2}$ -fach überhöht.

konsequent. Nach derselben Richtung weist der Umstand, daß die Wasserscheide zwischen Oder und Donau hier ganz eigentümliche Züge erkennen läßt, auf die ich mit einigen Worten eingehen muß. Aus dem Oberlauf des Jeserbaches, welcher der Betschwa—March—Donau tributär ist, gelangt man von Talbodenhöhe 580 zur Wasserscheide 592 und von hier zum Bleisbach, einem Nebenfluß der Oder. Wie die obere Oder hat auch er sein Tal in eine drei bis vier Kilometer breite SN gestreckte Mulde eingesenkt; über ihrer E-Flanke erheben sich die Höhen 586 m (Tiergarten), 585 m und 594 m (südöstlich Milbes), über der W-Flanke die Höhen 665 m (An., westlich vom grünen Kreuz), 626 m, 620 m (Smolnauer Wald). Wie die Oder hat auch der Bleisbach sein Tal in diese Mulde eingesenkt, so daß es bald dem Streichen der Schichten (NE), bald dem Streichen der Klüfte (NW) folgt. Östlich vom Bleisbach aber findet die Entwässerung zentripetal in der Richtung auf jenen Umlaufberg zu statt, dessen Scheitel (500 m) Kirche und Marktplatz von Bodenstadt trägt. Die Wasserscheide zwischen Bleisbach—Oder und Welickabach—Betschwa—March—Donau folgt aber nicht überall dem Scheitel der Höhen an der E-Flanke der Bleisbachmulde (586, 585, 594 m), sondern an zwei Stellen sind diese Höhen so stark erniedrigt, daß man mit ganz unbedeutendem Anstieg aus dem Talboden des Bleisbaches zum Oberlauf der



in der Gegend von Hermsdorf sich vereinigenden Gerinne kommt, die bei Bodenstadt mit anderen den Welickabach bilden: Südlich Höhe Aspenwald (582 m) kommt man aus Talbodenhöhe 560 m des Bleisbaches über 575 m zu einem der Hermsdorfer Gerinne, deren Talboden hier ebenso hoch liegt wie der des Bleisbaches. Noch auffallender ist die Sache nördlich der Höhe „Aspenwald“, wo die betreffenden Zahlen 547, 554, 545 lauten. Es hat hier ein Kampf um die Wasserscheide stattgefunden; die Ursprungsgerinne des Welickabaches vermochten offenbar deshalb stärker zu erodieren, da sein Mittellauf unterhalb Bodenstadt entweder subsequest die Verwerfung zwischen zwei Keilschollen betont (s. Abb. 37) oder dem tiefsten Teil der Mulde einer asymmetrischen Flexur folgt. Für die Richtigkeit dieses Gedankens spricht einmal die nach oben zunehmende Asymmetrie im Talquerschnitt bei allenthalben gleicher Gesteinsbeschaffenheit; das östliche Talgehänge ist stets steiler, übrigens auch dort, wo hier Schiefer, am westlichen Hang aber Grauwacken anstehen. Die Größe des Einzugsgebietes links und rechts vom Fluß ist ungleich, zugunsten des Geländes rechts, d. h. westlich vom Fluß. Ähnliche Züge zeigt auch der Talquerschnitt und das Einzugsgebiet des Jeserbaches.

Fassen wir die Ergebnisse der bisherigen geologischen Beschreibung des Gebietes unter dem Gesichtspunkte der eingangs gestellten Frage nach den Beziehungen zwischen der Großform des Gebirges und der variszischen Tektonik zusammen, so ergibt sich: Grauwacke und Schiefer an der SW- und an der NE-Abdachung fallen SE oder NW flach ein, am NW-Rand des Gebirges herrscht SE-Fallen, am SE-Rand aber NW-Fallen, nirgends sind also Gebirgsabfall und Schichtfallen gleichsinnig gerichtet, d. h. die Großform des Gebirges ist unabhängig von der variszischen Tektonik. Unabhängig ist sie aber auch von der Gesteinsbeschaffenheit. An der SW-Abdachung des Gebirges wechsellagern Schiefer und Grauwacken, über seinen Scheitel streichen Schiefer- und Grauwackenzüge hinweg. Die Erstreckung des Gebirgskammes (NW—SE) und das Schichtstreichen (NE—SW) schließen geradezu einen Winkel von 90° ein. Der Wachhübel (675 m) besteht aus Schiefer, die Mulde mit dem Baum (659) teils aus Schiefer, teils aus Grauwacke. Der höchste Gipfel des Gebirges, der Fiedlhübel (681 m) wird allerdings aus Grauwacke aufgebaut, überragt den Wachhübel aber doch nur um einige Meter. So bleiben zur Erklärung der Großform des Gebirges, aber auch zur Deutung seiner auf- und abwogenden Kammlinie nur junge Krustenbewegungen.

Wenn wir uns nun die Frage nach der Beschaffenheit der Oberfläche vorlegen, die vor Eintritt jener Bewegungen bestanden hat, müssen wir uns an die NE-Abdachung des Gebirges begeben, die nicht nach NE, sondern nach N entwässert wird, wiewohl die NE streichenden Schiefer und Grauwacken eine konsequente Entwässerung sicher begünstigen würden. Der Querschnitt der Täler des Lichnitzbaches, des Waltersdorfer Gerinnes, der oberen Oder, des Bleisbaches weist folgende kennzeichnende Merkmale auf: das Gelände neigt sich von den Kuppen über der oberen Talkante allmählich zu einer breiten „Talschulter“, diese fällt steil zum rezenten Talboden ab.<sup>7)</sup> Man gewinnt sonach

<sup>7)</sup> Vgl. in Abb. 36 681—660—664 m.



Südöstlich vom Fiedlhübel (681 m) erreicht man zu beiden Seiten der Sümpfe des Oderursprunges breite Ebenheiten von 655 m (An.) und 652 m (Spezialkarte). Dann steigen die Kuppenscheitel zur Höhe 665 wieder empor (Abb. 36). Als Gefälle zwischen 681 und 642 m errechnet man 30‰, zwischen 642 und 665 m 6‰. Legt man weiter im N das Profil zwischen 669—615 (Ebenheit nördlich Lieselsberg) —620 (Smolnauer Wald), so erhält man 38 bzw. 3‰. Da nun aber die rezenten Täler nicht der Muldenmitte folgen, sonach die Verschiedenheit in der Steilheit der beiden Muldenflanken doch auf nachträgliche Lateralerosion zurückgeführt werden könnte, so besteht die Frage doch weiter: Sind jene Talschultern oben nachträglich ausgestaltete Talböden oder sind sie eingemuldete Teile der ursprünglichen Landoberfläche, die schon vor der Einmündung niedrige Hügel besessen haben müßte? Oder verlief hier die Naht zwischen je zwei langgestreckten, NS streichenden Aufbiegungswellen verschieden steiler Wölbung? Natürlich muß in allen Fällen die Ausgangsform eine flachhügelige Landschaft gewesen sein. Die Frage ist nur die: Fand zwischen der Zeit, der diese Hügellandschaft angehörte, und der jungen Krustenbewegung, welche die heutige Großform des Gebirges schuf, noch eine Gebirgsbewegung statt, auf die jene „Talschultern“ zurückzuführen sind, oder sind sie ganz einfach Reste der Talböden jener alten Hügellandschaft? Auffallend ist sicher die Tatsache, daß jene Mulden sich von der NE-Abdachung des Gebirges über den Kamm zur SW-Abdachung, in zwei Fällen sogar über das Vorfeld des Gebirges verfolgen lassen. Wir erkennen folgende Mulden:<sup>8)</sup>

1. Die Lichnitzbach—Stampfgrundmulde. Zur unmittelbaren Beobachtung gelangt sie im Sattel zwischen Wachhübel (675) und Höhe 632, ferner in jenem zwischen Höhe 642 und 629 und im Sattel des Höhenrückens, der sich von Groß-Aujezd gegen SW zieht.<sup>9)</sup> Ihr folgt nicht nur Lichnitzbach und Stampfgrund, sondern auch das Gerinne, welches Groß-Aujezd berührt.

2. Die Mulde von Waltersdorf. Sie gelangt an vier Sätteln zur Beobachtung: an jenem nördlich Groß-Waltersdorf, zwischen Höhe 614 und Höhe 602, am Sattel von Haslicht mit dem Baum 659, in jenem zwischen 629 und Fiedlhübel 681 und im Sattel zwischen Růžaberg (610 m) und Haarberg (653 m). Ihr folgt das Gerinne von Waltersdorf und sie ist in der Richtung zweier Gerinne östlich Groß-Aujezd deutlich wieder zu erkennen.

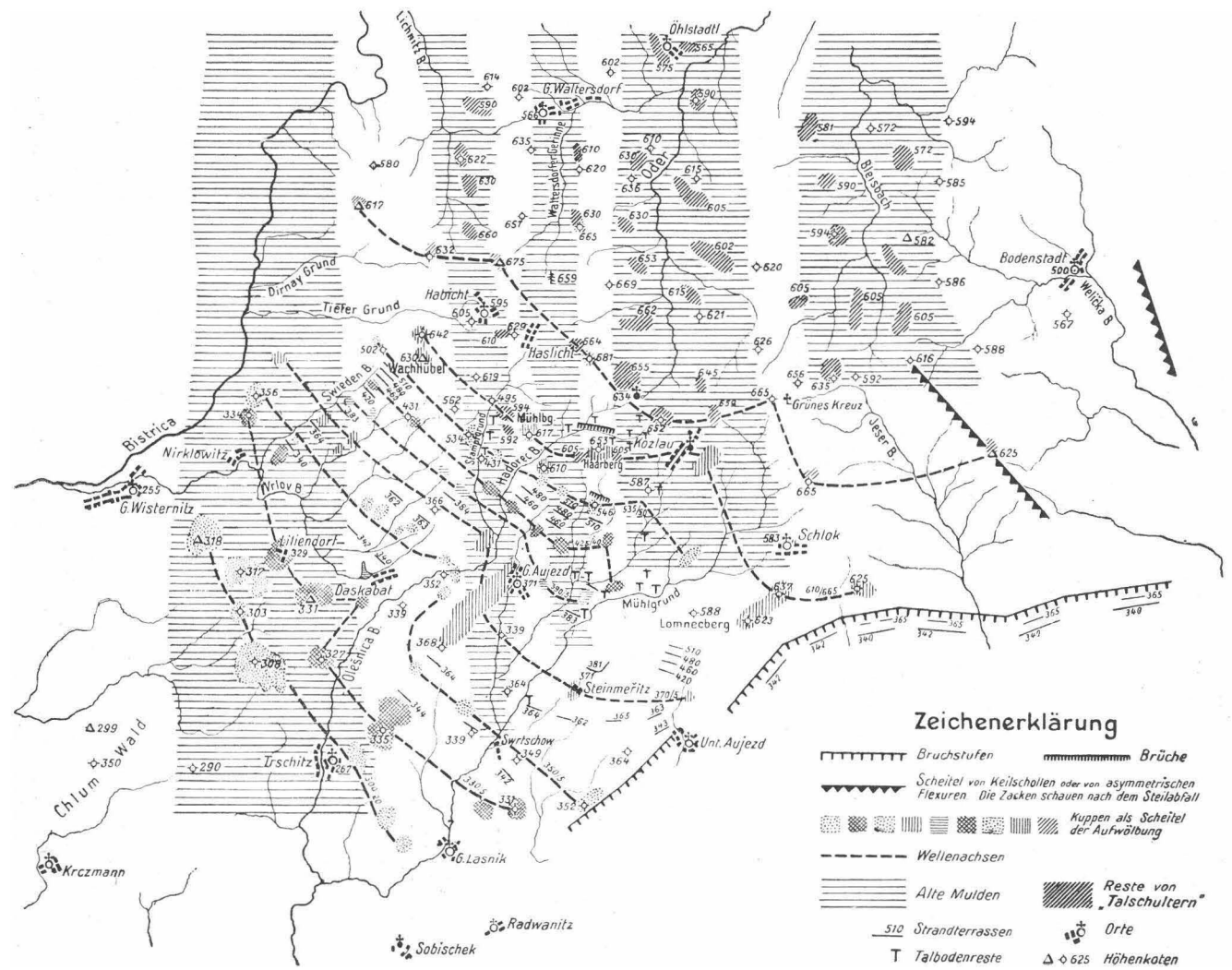
3. Die Odermulde. Die verschiedene Breite der Talschultern westlich und östlich der Oder ist hier besonders deutlich ausgeprägt. Ihre große Breite gestattet der Oder und ihren Nebenflüssen, bald dem Schicht-, bald dem Kluftstreichen zu folgen. Im Sattel zwischen Fiedlhübel und Höhe 665 beim grünen Kreuz kann sie unmittelbar beobachtet werden. Im S ist sie richtungbestimmend für die dem Mühlgrund von N zueilenden Bäche geblieben.

4. Die Bleisbachmulde. Hier ist die Talschulter links vom Fluß sichtlich besser erhalten als rechts von ihm. Dort wird die Mulde von den höheren Kuppen begleitet und besitzt den größeren Reichtum an Quellen und Schuttgerinnen. Innerhalb der Mulde erhebt sich unvermittelt die Höhe 616. Sie wurde schon

<sup>8)</sup> Vgl. zum folgenden Abb. 37.

<sup>9)</sup> Vgl. Abb. 32 und 37 miteinander!

Abb. 37. Das Odergebirge.  
Morphologisches Kartchen. 1 : 150.000.



### Zeichenerklärung

- |  |  |  |                                    |
|--|--|--|------------------------------------|
|  | Bruchstufen  |  | Brüche                             |
|  | Scheitel von Keilschalen oder von asymmetrischen Flexuren. Die Zacken schauen nach dem Steilabfall |  | Kuppen als Scheitel der Aufwölbung |
|  | Wellenachsen   |  | Reste von „Talschultern“           |
|  | Alte Mulden  |  | Orte                               |
|  | Strandterrassen  |  | Höhentoten                         |
|  | Talbodenreste  |  |                                    |

oben, anlässlich der Besprechung von Weličkabach und Jeserbach, als das Ende des Scheitels einer jugendlichen Keilscholle oder einer asymmetrischen Flexur gedeutet.

5. Die Bistricamulde. Sie kommt hier nur soweit in Betracht, als der Sattel 290 zwischen Chlumwald und Hügelland von Groß-Aujezd—Daskabat ihre südliche Fortsetzung darstellt. Ihre Einzeluntersuchung will ich einer späteren Veröffentlichung vorbehalten.

Die Verfolgung der genannten Mulden und der sie scheidenden Hügelketten auch über das breite Vorfeld des Odergebirges macht es wahrscheinlich, daß dieses Vorfeld und das Gebirge einst ein Ganzes mit ähnlichen morphologischen Zügen gebildet haben müssen. Für die oben gestellte Frage, ob jene Mulden Reste der Talböden einer flachen Hügellandschaft oder tektonisch entstanden sind, entscheidet dies nichts. Gerade das genannte Vorfeld zeigt eine Tatsache, die schlechthin als Beweis für die Talbodennatur jener Mulden angesprochen werden können: Schotter und Sande, ferner lose verstreute Blöcke von Quarzit und Quarzsandstein, Gebilde, an deren tertiärem Alter und an deren Herkunft aus Norden nach den Ausführungen Camerlanders (a. a. O. S. 194 bis 210) wohl kein Zweifel bestehen kann. Wir finden jene Schotter und Sande in der Gegend der Höhe 368 südwestlich Groß-Aujezd, ferner am W-Ende von Daskabat und auf der Höhe „na Pástviskáč“ 331, sowie nordöstlich Höhe 321, ferner nordöstlich Watzanowitz gegen die Höhe Mezi cesti, nordöstlich Hoskowitz, zwischen Bach und Straße, zwischen Krczman und Suchonitz, und endlich am NE-Fuß des Přebny Kopec bei Neleschowitz, schließlich bei Klein-Lhota, bei Radwanitz am S-Fuß der breiten Vorterrasse des Odergebirges. Sie liegen auf den Scheiteln von Hügeln — ebenso wie an und unter ihren Hängen. Ihr allgemeiner Charakter ist der, daß sie, ganz im Gegensatz zu den quartären Schottern und Sanden der Betschwa—Oderfurche, stets auch Beimengungen kristalliner Gesteine enthalten. Bei Hoskowitz fand Camerlander Gerölle eines feinkörnigen feldspatarmen Muskovitgranits, am Přebny Kopec bei Neleschowitz solche von Biotitgranit. Die petrographische Natur dieser Granitgerölle schließt es aus, daß sie aus dem Granit stammen, der westlich Krczman die Höhe 250 aufbaut. Die losen Blöcke von Quarzit und Quarzsandstein sind zu beiden Seiten des Weges zwischen Groß-Aujezd und dem Bielawald, auf den Höhen westlich und südlich Steinmeritz, ferner auf der Höhe v Dubině südwestlich Skoky besonders häufig. Aus der Tatsache, daß in den Schottern und Sanden bei Hoskowitz und in jenen auf der Höhe na Pástviskáč je ein solcher Block gefunden wurde, schloß Camerlander, daß jene vereinzelt Blöcke Denudationsreste von Schottern und Sanden seien, die er ins Miozän stellt. Die Untersuchung im Dünnschliff ergab, daß die Quarzsandsteine aus kleinen Quarzkörnern, daneben aus amorpher Kieselsäure bestehen. Organische kohlige Substanz legt sich um die einzelnen Körner, unter denen, allerdings ganz untergeordnet, auch Fragmente kristalliner Gesteine vorkommen. Eine Verwechslung mit den Quarzmassen, die hie und da im Kulmschiefer auftreten, ist durch solche petrographische Untersuchungen vermieden worden.

Diese Schotter- und Geröllfunde samt den Sanden sind nun sicherlich der stratigraphische Beweis für eine ursprünglich von N nach S gerichtete Ent-

wässerung unserer Landschaft und ihrer Nachbargebiete im W. Schon 1926 habe ich für das Olmützer Becken und seine Flanken<sup>10)</sup> auf rein morphologischem Wege eine solche Entwässerungsrichtung wahrscheinlich gemacht und H. Schön hat sich in seiner Arbeit über den Spieglitzer Schneeberg<sup>11)</sup> dieser Ansicht angeschlossen. Allein die Schotterfunde schließen doch keineswegs aus, daß ein Hügelland, für dessen oligozänes Alter W. Petrascheck<sup>12)</sup> eintritt, meridional entwässert, mit Schottern bedeckt und sodann in lauter NS streichende Wellen gelegt wurde. Es gibt für das letztere lediglich Analogiebeweise.

Sie sind im folgenden zu sehen. Ich konnte für den NS gerichteten Teil des Olmützer Beckens den Nachweis (a. a. O.) liefern, daß seine Bildung mit einer NS streichenden Einmuldung begann; an den östlichen Gehängen des Bistricatales zwischen Eisenbahnstation und Ort Hombok sowie für das Bielkowitz Tal erwies B. Müller (l. c.) je eine junge Flexur; die von uns oben näher beschriebenen Mulden sind also Analoga zu den eben genannten und wie das Olmützer Becken ins Untermiozän zu verlegen. Es spricht für die Richtigkeit des Analogieschlusses, daß die äußerste westliche Welle unserer Landschaft der Chlumwald, NS streicht. Die Formen, welche von den Einmuldungen unserer Landschaft erzeugt worden waren, blieben für die Entwässerung der mählichen NE-Abdachung des Odergebirges maßgebend, wir finden hier Entwässerung gegen N statt der konsequenten gegen NE, an der steileren SW-Stirn des Gebirges dagegen sind jene Einmuldungen nur noch in Spuren zu verfolgen, die Stampfengrund-Einmuldung allein blieb für die erste Anlage dieses Tales zwischen 495 und 400 m maßgebend. Gestützt werden diese Analogieschlüsse durch die Asymmetrie der Mulden im Kamm des Gebirges (Abb. 36) und durch die Tatsache, daß dort, wo die Mulden durch ein Tal betont sind, dieses niemals der Muldenmitte folgt.

Für die heutige Großform des Gebirges kommt eine zweite Gruppe von Bewegungen in Betracht, deren Art aus den Formen an der SW-Abdachung des Gebirges am besten erschlossen werden kann. Ein Blick vom N-Gehänge des Bistricatales zeigt das Profil in Abb. 32, das auf Grund der Begehungen und nach der Originalaufnahme zwischen Wachhübel 675 m, Wachhübel 630 m und Höhe na Širokém gezeichnet wurde: auf einen steilen Abfall zwischen 620 und 520 m folgt ein flacher zwischen 520 und 440 m, dann wieder ein Steilabfall zwischen 440 und 400 m. Das flache Gebiet zwischen 400 und 370 m zeigt zwischen zwei flachen Mulden mit 390 und 370 zwei Kuppen mit 397 und 383 m, die letztere mit völlig ebenem Scheitel. Dann folgt ein Abfall zwischen 380 und 335 m, innerhalb dessen zwei flache Kuppen in 375 und 352 m angedeutet sind, dann eine Kuppe mit 337 m; das Gebiet weiter im SW ist durch den Swiedenbach und Vrlovbach stark zerschnitten, zeigt aber jenseits dieser Zerschneidung eine Kuppe mit 318 m. Typisch an diesem Profil sind vor allem die Kuppen und geneigten Flächen, deren Scheitel in 390/95, 370/75, 350/55, 330/35 m Höhe liegen. Es gibt kaum ein Profil, dem diese Formen fehlen würden.

Ihre Breitenentwicklung ist verschieden. 390/95 stellt den Übergang vom Gebirgsfuß zum Vorfeld dar; diese Fläche erscheint in der Gegend des Sommerhals

<sup>10)</sup> MGes. Wien 1926 (Bd. LXIX), S. 7 bis 51.

<sup>11)</sup> Firgenwald I (1928), S. 93 bis 104, hier bes. S. 103.

<sup>12)</sup> Vh. Geol. R.A. Wien 1917, S. 256 bis 260.

und nordöstlich der Straße Unter-Aujezd, Skoky, Zavadilka, Höhe 381 mit einem halben Kilometer am breitesten entwickelt. Die nächst tiefere Fläche (370/75), ebenfalls fast überall vorhanden, zeigt sich am deutlichsten in der Gegend von Groß-Aujezd, wo ihr das ganze Gebiet zwischen den Waldwiesen im N, der Höhe 368 im S und der Rücken knapp östlich Groß-Aujezd zugesprochen werden muß (Abb. 33). Wir finden sie im Bogen um Steinmeritz, und im Rücken westlich der Mittermühle. Ein Kreisbogen mit Groß-Aujezd im Mittelpunkt und einem Radius von 2 km, begrenzt durch die W- und SE-Richtung, würde diese Fläche umspannen. Auch ihre gewölbte Form tritt innerhalb des genannten Kreisbogens gut in Erscheinung. Sie stellt einen wesentlichen Zug des Vorfeldes südlich der Straße Groß-Aujezd—Daskabat dar, während sie nördlich dieses einer Tiefenlinie folgenden Verkehrsweges nur als schmale, wenig gebirgsauswärts fallende Fläche von höchstens  $\frac{3}{4}$  km Breite entwickelt ist. Das Gegenteil gilt von der Breite der Fläche 350/55. Sie erreicht nördlich der genannten Straße im westlichen Teile des Hapelkoswaldes, ferner an der Straße zwischen Daskabat und den Waldwiesen ihre größte Breite; wir finden sie nördlich und südlich des Olešnicabaches zwischen 352 und den beiden Sägemühlen; flache Abfälle führen von ihr nach N und nach SE zu dem eben besprochenen Gebiet 370/75. Die Fläche 350/55 schlingt sich im S der genannten Tiefenlinie um das Niveau 370/75, wir finden sie im E-Teil des Bielawaldes (Abb. 33), in den Höhen nordöstlich und südöstlich Swrtschov, in der Höhe Lukawetz, im Schloßberg von Weselitschko, östlich, westlich und nördlich der Höhe v Dubině, die der genannten Fläche knopfartig aufgesetzt erscheint. Die Verknüpfung mit dem nächst höheren Niveau geschieht in der Weise, daß auf einen allmählichen Anstieg von höchstens  $1^{\circ}$  Neigung ein steilerer von  $5^{\circ}$  bis  $10^{\circ}$  folgt. Das nächst tiefere Niveau 330/35 ist am auffallendsten in der Höhe na Pástviškách 331, westlich Daskabat entwickelt. Ihre Wölbung findet ihre Fortsetzung in der Kuppe mit dem Ort Liliendorf (329 m, An.) und in der Höhe 327 südlich Doloplas. Wir erkennen sie nördlich und südlich der Mulde mit dem Orte Daskabat mit 333 m (An.) wieder. Sie wird südlich vom SW-Rand des Bielawaldes, westlich Zakřow mit 335 (Abb. 33) und östlich dieses Ortes mit 332 m angezeigt und ähnliche Höhen zeigen die Kuppen zwischen Swrtschov und Vicinov mit 331, 334 (An.), 332 m Höhe. Wir finden das Niveau 330/35 also nur am W- und SW-Rand des Gebietes, am SE-Rand in der Gegend von Weselitschko, Tupetz, Unter-Aujezd fehlt sie völlig. Schwierig ist die Frage nach der Verknüpfung des Niveaus 330/35 mit dem nächst höheren 350/55 zu entscheiden. Im S bei Zakřov, Vicinov, Swrtschow ähnelt sie der Verknüpfung der übrigen Niveaus untereinander. Weiter im N aber fällt vor allem der jetzt trocken liegende periodische Teich westlich Daskabat ins Auge, dem der Vrlovbach entströmt. Sein Tal scheint in eine breite Mulde eingebettet. An ihrem NE-Rand finden wir die Höhen des Niveaus 350/55, am SW-Rand das Niveau 330/35. Eine solche präexistente Mulde, deren Boden, wie der periodische Teich andeutet, wellig gewesen sein muß, wäre auch imstande, die allgemeine Richtung dieses Wasserlaufes als eines großen Bogens zu erklären. Ähnliche Gedanken legt auch der Olešnicabach nahe, der einen Bogen gegen S beschreibt. Nach S und W dagegen senkt sich das Niveau 330/35 allmählich über 318 bis 325 auf 300 m.

Wie sind nun die genannten Niveaus zu erklären? Sind sie den Strandplattformen Hassingers im Wiener Becken 310, 340, 360, 385/90 gleichzusetzen etwa in der Weise, daß diese Niveaus um 15 bis 10 m gehoben wären? Eine solche Betrachtungsweise hätte dann sofort eine andere Tatsache zu erklären: zwischen die Fläche 390/95 und 370/75 schieben sich an drei Stellen: südwestlich Sommerhalm (Abb. 32), am E-Ende der Waldwiesen, südwestlich Höhe 421, nördlich vom Mühlgrund, ferner an der Straße nördlich Steinmeritz schmale Ebenheiten von 383, 384, 383, 381 m unterer Kantenhöhe ein. Diese Flächen sind vom oberen Niveau 390/95 durch deutliche Steilabfälle getrennt. Ähnlich gestaltet sind Ebenheiten zwischen den Niveaus 350/55 und 370/75: E-Ende des Hapelkoschwaldes 362, der mittlere Teil der Waldwiesen 363, wo der steile Anstieg gegen oben besonders deutlich ist, der nordöstliche Teil des Bielawaldes 364 (Abb. 33), eine breite Fläche am NW-Ende von Skoky, die sich quer über die Straße legt (363); wir finden diese Ebenheiten auch in den beiden Rücken, die sich von Steinmeritz gegen Swrtschow ziehen 362, 364. Dieselben Formen zeigen flachgebirgswärts ansteigende Ebenheiten zwischen den Niveaus 330/35 und 350/55, und zwar 2 km nordöstlich Kapelle Liliendorf 342 m, an der Straße zwischen Jägerhaus, Daskabat und Waldwiesen 341 m, am NW- und SW-Ende des Bielawaldes 344 m (Abb. 33), der Höhenrücken östlich Klein-Lasnik 339 bis 342 m, W-Ende der beiden Höhenrücken zwischen Steinmeritz und Swrtschow 342, 345, Ebenheit am S-Ende von Skoky 344 m. Der Form nach sind diese Flächen mit 384, 364, 344 m Strandterrassen. Wir finden an der SW-Abdachung des Lomneberges aber auch Strandplattformen mit 420 und 460 m, dergestalt, daß eine Wanderung von Swrtschow über Steinmeritz, Zavadilka zum Lomneberg alle Strandplattformen zur Beobachtung gelangen läßt. Dabei scheinen die Formen in 340, 364, 384 m in eine Flachküste, die sich in Wellen 330/35, 350/55, 370/75, 390/95 meerwärts senkte, die Formen in 420 und 460 m in eine Steilküste eingeschnitten zu sein. Am W-Hang des Lomneberges treten dann auch Strandplattformen mit 480 und 510 m in Erscheinung, wieder als wohlindividualisierte Ebenheiten zwischen steileren Abfällen. Es ist nun auffallend, daß im Profil Wachhübel — na Širokém die Strandplattformen in 420, 460, 480, 510 m fast zu einem einzigen flachen Abfall verschmelzen (Abb. 32). Wir werden wohl kaum irre gehen, wenn wir dieses verschiedene Verhalten gegenüber der Brandungsarbeit des Meeres auf eine Verschiedenheit in der Gestaltung der prätorionischen Formen nördlich und südlich der Tiefenlinie Groß-Aujezd—Daskabat zurückführen. Für eine solche Verschiedenheit spricht namentlich auch, daß die Fläche 370/75 im N dieser Tiefenlinie schmal, im S aber breit ist.

Betrachtet man nun das Gebiet der SW-Abdachung des Gebirges, soweit es über 600 m Höhe liegt (Abb. 32 und Abb. 35), so sieht man vor dem Kamm des Gebirges wieder eine Fläche, die mit ihren aufgesetzten Kuppen (Wachhübel 630, Mühlberg 617, Růžaberg 610, Haarberg 653, Milchhübel 637, 623) flachgebirgswärts fällt, um dann zum Kamm des Gebirges steiler anzusteigen. Der Gebirgskamm verläuft NW—SE und zeigt eine Wölbung nach diesen beiden Richtungen vom Fiedelhübel (681 m) aus. Dieselbe Wölbung zeigt die eben besprochene Fläche vom Haarberg (653) zum Wachhübel (630) und zum Milch-



hübel (637 m). Selbst noch die oben besprochene Fläche 390/95 besitzt in der Mitte ihrer Erstreckung östlich Groß-Aujezd mit 405 m eine größere Höhe als an ihrem NW- und SE-Ende. Schließlich sei hier nochmals darauf hingewiesen, daß das Gebirge gegen NE flach, gegen SW steil und in Stufen abfällt.

Aus all diesen Erwägungen ergibt sich: Das Bild jener zweiten jungen Krustenbewegung ist das einer allseitigen Aufwölbung mit dem Fiedlhübel als Scheitel. Diese Aufwölbung ist NW bis SE stärker gestreckt als in der darauf senkrechten Richtung. In der Richtung NW—SE ist das Gewölbe annähernd symmetrisch, in der Richtung NE—SW dagegen asymmetrisch. Diese Asymmetrie bewirkt einen flachen Abfall des Gebirges gegen NE und einen steilen gegen SW. In dieser letzteren Richtung sinkt das Gewölbe in Brüchen ab, die, annähernd parallel, Gewölbefragmente zwischen sich einschließen.

Die verschiedene Höhe und die verschiedene Zahl dieser Gewölbefragmente spricht dafür, daß die Tiefenlinie Groß-Aujezd—Schlock zwei Strukturformen voneinander trennt. Nördlich von ihr liegt der Scheitel des ursprünglichen Gewölbes im Maderberg bei Epperswagen (617 m), im Wachhübel nördlich Habicht (675 m), im Fiedlhübel (681 m), im Kreuzberg am N-Ende von Kozlau (659 m, Originalaufnahme). Das oberste Gewölbefragment im SW des Scheitels ist in den Höhen Bran 580 und 584 (An.), Wachhübel 630, Mühlberg 617, Růžaberg 610, Haarberg 653 angedeutet. Der Scheitel dieses Gewölbefragmentes wäre im Mühlberg zu erwarten, denn dieser liegt südwestlich vom Fiedlhübel. In Wirklichkeit wird er aber erst im Haarberg erreicht, der südlich vom Fiedlhübel gelegen ist. Ich führe dies darauf zurück, daß Fiedlhübel und Haarberg der höchsten der oben ausgeschiedenen NS streichenden Aufbiegungswellen angehören. Der tektonischen Schwächelinie zwischen Scheitel und dem erwähnten Gewölbefragment folgt der Oberlauf des „Tiefen Grundes“ (Abb. 32), des Hadorecbaches (Abb. 35) und das östliche Quellgerinne des Stampfengrundes. Das nächst folgende Gewölbefragment ist mit 560 bis 575 m nur schmal, durch nachträgliche Erosion stark zerstört und nur am Winterhalm mit 562 und am Růžaberg mit 575 m gut ausgesprochen. Einheitlicher ist das nächste Gewölbefragment 535 bis 550 m. Fast zusammenhängend ist das nächst tiefere mit 425 bis 440 erhalten. Am Sommerhalm liegt sein Scheitel in 440 (Abb. 32), am Mühlberg in 425, am Růžaberg in 425, am Haarberg in 433 m. Die tieferen Gewölbefragmente 390/95, 370/75, 350/55, 330/35, 320/300 setzen das Vorfeld zusammen.

Südlich der genannten Tiefenlinie Groß-Aujezd—Schlock sind bloß die Gewölbefragmente 665, Milhhübel 637 bis 623, Lomneberg 588 m vertreten, dann folgt, durch Strandterrassen gegliedert, ein Abfall bis 380 m und auf ihn die Gewölbefragmente des Vorfeldes.

Da die genannten gewölbten Flächen nicht als Strandplattformen gedeutet werden können, erhebt sich die Frage nach den Beweisen, daß sie Gewölbefragmente darstellen. Abb. 35 enthält sie. Es erscheinen beim Aufstieg zum Haarberg (653 m) vier Schieferpartien, die fast genau W (vom Beschauer weg) fallen. Es ist unmöglich, diese vier Schieferpartien aus der variszischen Tektonik in der Weise zu erklären, daß ein Faltensattel mit vierfachem Gesteinswechsel vorliegt. Vom Sattel knapp nördlich 552 strömt ein Gerinne; am S-Hang seines Tales steht Schiefer in 440 bis 470 m an. Diese Schieferpartie konnte am N-Hang

des genannten Tales nicht weiter verfolgt werden, dort tritt Schiefer erst wieder in 560 bis 580 m auf. Die Sprunghöhe der Verwerfung beträgt demnach rund 100 m, ist also genau so groß wie der Höhenunterschied zwischen Haarberggipfel (653 m) und Höhe 552. Jenes Gerinne betont also einen Bruch.

Darnach sind wir auch berechtigt, die verschiedene relative Höhenlage der Schieferpartien östlich des Haarberges als durch Brüche bedingt zu vermuten. Als Sprunghöhe errechnet man 10 m, gegenüber 30 m Höhendifferenz zwischen Fiedlhübel (681) und Haarberg (653). Entweder lag also der Scheitel der Aufwölbung ursprünglich nicht über dem Fiedlhübel, sondern über dem Haarberg, oder aber besaßen die beiden Schieferpartien im variszischen Gebirge nicht überall die gleiche Höhe.

Ähnliches ergibt sich aus Abb. 32, aber der Beweis, daß die drei Schieferpartien ursprünglich tatsächlich einem einzigen Schieferhorizont angehört haben, ist hier nicht zu erbringen. Die Sprunghöhe der Verwerfungen mit 70 bzw. 50 m stimmt mit der Höhendifferenz 560—630—675 fast völlig überein.

Einer Einwendung, welche gegen die hier vorgetragene Anschauung konvexer Gewölbefragmente gemacht werden könnte, muß der Verfasser gleich hier zuvor kommen. Er hat an einigen Stellen der Abb. 32, 33, 35, 36 durch eine unterbrochene Linie die ursprüngliche Gestalt der Oberfläche konvex eingezeichnet. Dort, wo Strandterrassen und deren Kliffe ein konkaves Hangprofil erzeugten, aber Kuppen oberhalb des Kliffs die Konvexität der ursprünglichen Oberfläche erschließen lassen, wird gegen den Vorgang einer Ergänzung im angedeuteten Sinne wohl nichts einzuwenden sein. Ebenso wenig wird man gegen die unterbrochene Linie Einwendungen dort erheben können, wo Hangteile aus dem Grunde konkav sind, weil der Schiefer stärker abgetragen wird als die Grauwacke darüber und darunter. Allein sowohl die Abdachung des Wachhübels (675 m) in Abb. 32 wie auch die des Fiedlhübels (681 m) in Abb. 35 zeigen Profile, die aus der Ferne betrachtet konkav gedeutet werden könnten. Eine Untersuchung an Ort und Stelle ergibt aber einwandfrei, daß es sich in beiden Fällen um das Zusammentreffen zweier Hänge handelt, von denen der jeweils obere, für sich betrachtet, konvex ist. In beiden Fällen ist die Naht zwischen den beiden Hängen dort gelegen, wo sich die Ursprünge jener Bäche befinden, die konsequent zum betreffenden Haupttal angelegt wurden. Im Falle des Wachhübels (Abb. 32) liegt die Sache so, daß unser Profil geradezu entlang der Sohle eines dieser Bäche verläuft. Daher ist hier der untere der beiden Hänge konkav. Am Fiedlhübel (Abb. 35) ist der untere Hang zunächst konvex, dann folgt eine Mulde, an Schiefer geknüpft, weiterhin eine knopfartige Erhebung aus Grauwacke und dann geht es flach empor zu den höchsten Bachursprüngen dieser Gegend (650). Auf diese Weise liegt vor dem Odergebirgsscheitel eine  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  km breite Rampe. Ihre obere Kante ist durch die Lage der höchsten Bachursprünge, die untere Kante durch den oberen Rand des Talgehänges jener Flüsse gegeben, die subsequent der tektonischen Zerrüttungszone zwischen Scheitelgewölbe und dem nächst tieferen Gewölbefragment folgen (Abb. 32, 34, 35). Ich stehe nicht an, die „Talschulter“ (594 m) über dem Stampfengrund (Abb. 34) und den übrigen Talböden ebenso zu erklären, wenn auch die heutigen Bachursprünge erst in tieferen Lagen erfolgen.

In allen Fällen wurde ein Gewölbe zuerst durch Nebengerinne an der Flanke zerschnitten und sodann durch „erosive Tieferlegung der Gesamttalsolesen“ jener Gerinne abgetragen.<sup>13)</sup>

Die zweite junge Krustenbewegung erscheint darnach besser erwiesen als die erste, ja man könnte bei Betrachtung der Abb. 35 geradezu versucht sein, jene NS-streichenden Einmuldungen und Aufbiegungen zu leugnen. Man könnte annehmen, daß die Aufwölbung mit einem fächerförmigen Auseinanderfallen des Gewölbescheitels verbunden gewesen sei. Allein die dann entstehenden Brüche müßten senkrecht zur Erstreckung des Gewölbes verlaufen, d. h. SW bis NE, die von uns wahrscheinlich gemachten Einmuldungen aber und, ihnen folgend, die Täler der NE-Abdachung des Gebirges verlaufen S bis N.

Die Beweise für die NS streichenden Auf- und Abbiegungswellen und für die Aufwölbung haben nur den Charakter von Wahrscheinlichkeitsbeweisen, die durch die sonstigen Beobachtungen der Formen allerdings gestützt werden. Sie sagen nichts über das Alter der beiden Bewegungen. Ich halte den NS streichenden Wellenwurf für älter als die Aufwölbung, denn andernfalls müßten jene NS streichenden Wellen an beiden Abdachungen des Gebirges gleich deutlich sein. In Wirklichkeit sind sie dort am besten ausgesprochen, wo die nachträgliche Dislokation des Gebirges infolge der Aufwölbung geringer war, d. h. an der NE-Abdachung.

Es ist noch eine andere Art möglich, den Nachweis zu führen, daß die Gewölbefragmente des Vorfeldes, deren Scheitelhöhe oben mit 390/95, 370/75, 350/55, 330/35 und 320 bis 300 m festgestellt wurde, nicht dislozierte Strandplattformen sind, sondern daß die Flächen 510, 480, 460, 420, 384, 364, 343 Strandplattformen in ungestörter Lagerung darstellen: Mit der Methode der Korrelation von Talbodenresten und Strandplattformen. Am rechten Talgehänge des Mühlgrundes nördlich Brückenhöhe 357 liegt ein Talbodenrest 7 m über dem heutigen Talboden in 367 m Höhe. Am gegenüberliegenden Hang findet sich ein solcher bei der Mittermühle in 365 m Höhe, 8 m über dem heutigen Talboden, und 1 km unterhalb in 363 m Höhe, 9 m über dem heutigen Talboden, ein dritter. Dieser letztangeführte Rest ist ungefähr 1 m tief in eine deutliche Strandplattform von 364 m Höhe eingesenkt. Oberhalb dieser Strandplattform findet sich das Gewölbefragment 370/75 und unterhalb jenes 350/55. Es ist also fraglos, daß die genannten Talbodenreste der Strandplattform 364 m korrelat sind. Die Talbodenreste lassen sich talaufwärts weiterverfolgen und ergeben im ganzen folgendes Bild: 363 (9), 365 (8), 367 (7), 406 (6), 412 (2), 430 (0). Bei diesen und den folgenden Zahlen gibt die erste Zahl stets die absolute, die eingeklammerte die relative Höhe des betreffenden Talbodenrestes über dem rezenten Talboden an. Oberhalb des Talbodenrestes 367 (7) findet sich ein zweiter mit 382 (12), darüber einer in 388 (8). Wieder ist die unmittelbare Verknüpfung mit einer deutlichen Strandplattform in 383 m zu beobachten. Über dem Talbodenrest 406 (6) liegt ein solcher in 424 m (24), dessen unmittelbare Verknüpfung mit der Strandplattform 420 auch hier beobachtet werden kann. Zu dieser gehören: außer 424 (24) auch 430 (20), 449 (19). Bei

---

<sup>13)</sup> Vgl. O. Lehmann, M.G.Ges. Wien 1928 (65), S. 55 bis 78.

den anderen Tälern ist die unmittelbare Verknüpfung der Talbodenreste mit den Strandplattformen nicht zu beobachten. Analogieschlüsse zeigen im Tale des Stampfengrundes Talbodenreste in 444 (13), 457 (11) und 470 (9) der Strandplattform 384, Talbodenreste in 457 (26) und 469 (23) der Strandplattform 420 zugehörig. Ein unbedeutender Rest in 545 (50) bezieht sich wahrscheinlich auf die Plattform 480.

Die genannten Talbodenreste zeigen alle ein Gefälle, das geringer ist als das des rezenten Talbodens, so daß die zu den Strandplattformen 364, 384 und 420 m gehörigen Talbodenreste alsbald mit dem rezenten Talboden verflößen. 40‰ bis 50‰ ergibt sich für sein Gefälle, 30‰ bis 40‰ für das der Talbodenreste.

Auffallend ist, daß der Hadorecbach ein viel steileres Gefälle besitzt als Stampfengrund und Mühlgrund, 64‰ zwischen Talbodenhöhe 580 und 420, und daß die drei Talbodenreste, die an seinen Gehängen beobachtet werden können, stellenweise durchlaufende Leisten sind, aber nur oberhalb 495 m rezenten Talbodenhöhe beobachtet werden können. Wir finden diese Talbodenreste in folgenden Höhen:

	534 (39 r.)	571 (31 l.)	591 (16 r. u. l.)
ferner			
	544 (49 r.)	580 (40 l.)	600 (25 r. u. l.)
ferner			
	564 (69 r.)	600 (60 l.)	615 (40 r. u. l.)

Das ergibt für das untere Terrassensystem 36, für das mittlere 35, für das oberste 32, für den rezenten Talboden 50‰ Gefälle. Der letztere zeigt nun zwischen 495 und 420 m eine starke Stufe von 91‰. Nimmt man an, daß das Verhältnis der Gefälle zwischen dem rezenten und den alten Talböden auch unterhalb 495 m konstant geblieben ist, so ergibt die Extrapolation der drei Systeme der Talbodenreste für den Gebirgsrand 457, 476, 507 m.

Dies kommt den Höhen der Strandplattformen 460, 480, 510 sehr nahe.

Das Ergebnis unserer Studien an Talbodenresten und Strandplattformen ergibt demnach, daß zu jedem der marinen Niveaus 363, 384, 420, 460, 480 und 510 Talbodenreste gehören. Die Strandplattformen sind jünger als die oben wahrscheinlich gemachten Krustenbewegungen. Die ältere jener beiden Bewegungen gehört vermutlich an die Grenze zwischen Oligozän und Untermiozän, die jüngere ins Untermiozän.

Das Ergebnis unserer Terrassenstudien darf aber keineswegs so gedeutet werden, daß der gesamte Querschnitt aller unserer Täler erst in tortonischer Zeit angelegt wurde. Wirklich jugendlichen Charakters ist nur der Unterlauf des Hadorecbaches (ab 500 m); das geringe und ausgeglichene Gefälle des Stampfengrundes und Mühlgrundes spricht dafür, daß die oberen Teile der Querschnitte bei beiden schon in präortonischer Zeit bestanden: der Stampfengrund geknüpft an eine NS gestreckte Einmündung, der Mühlgrund an der Grenze zweier Gebiete verschiedenen Baues angelegt; der Oberlauf des Hadorecbaches folgt der Grenze zwischen zwei Gewölben. Das von Kozlau herabkommende Gerinne endlich benützt zwei NS gestreckte Talstücke und ein NE bis SW ver-

laufendes dazwischen. Am E-Hang des Ottichberges tritt ein ungefähr 1 km langer, 100 m breiter Talbodenrest in 564 m (51 r.) auf. Dieser wird am einfachsten mit einem solchen südlich der Kianitzermühle 503 (63 l.) verbunden. Ein Talbodenrest 495 (66) geleitet von hier in südlicher Richtung zum Mühlgrund, dessen Nebenfluß das Kozlauer Gerinne (von N her) noch gewesen sein muß, als die Strandplattform 480 m gebildet wurde. Die Abzapfung in die heutige Richtung geschah zur Zeit der Ausbildung der Strandplattform 420 m. Zu ihr gehören Talbodenreste, welche den NE bis SW gestreckten Unterlauf des Kozlauer Gerinnes mit 423 (22 r.) und 442 (21 r.) begleiten.

#### Zusammenfassung.

Das Odergebirge verdankt seine Großformen zwei verschiedenen jungen Krustenbewegungen: Vier meridional streichenden Einmuldungen mit Aufbiegungen dazwischen im Untermiozän und einer späteren, aber ebenfalls noch untermiozänen NW bis SE streichenden Aufwölbung, deren beide Scheitel im Fiedlhübel und in der Höhe 665 nördlich Schlock lagen. Die Einmuldungen sind in der Weise asymmetrisch, als ihre W-Flanke stets steiler ist wie ihre E-Flanke. Auch die Aufwölbung ist es in der Richtung SW bis NE. Dort, wo die Aufbiegungen die Scheitel der beiden Gewölbe schneiden, liegen heute die Gipfel des Odergebirgskammes, seine Pässe dort, wo die Einmuldungen über den Scheitel der Gewölbe hinwegstreichen. Die Asymmetrie der Aufwölbung führte noch im Untermiozän zu einem Absinken des steilen SW-Flügels entlang von Brüchen, die zwischen sich Gewölbefragmente einschließen; ihr Scheitel liegt in 610 bis 665, 535 bis 50, 425 bis 40, 390/95, 370/75, 350/55, 330/35, 320/300 m Höhe am Fiedlhübelgewölbe, an jenem von Schlock in 637 bis 23, 588 m Höhe. Hier fehlen also die Fragmente 535 bis 550, 425 bis 440, 390/5 m.

Die Entwässerung der flachen NE-Abdachung der beiden Gewölbe folgt der Richtung der Einmuldungen (S—N). Meridionale Entwässerung (N—S) fand in vortortonischer Zeit auch an der SW-Abdachung statt, aber nur der Stampfengrund hat sie bis heute behauptet. Das tortonische Meer kerbte in die W-Abdachung des Gebirges Strandplattformen in 510, 480, 460, 420, 384, 364, 340 m ein, die Pausen im Rückzug des Meeres entsprechen. Diesen Strandplattformen zugehörige Talböden konnten an zahlreichen Resten nachgewiesen werden. Vollkommen ins Tortonien fällt aber nur die Anlage des Unterlaufes des Hadorecbachtales und des Unterlaufes des von Kozlau herabkommenden Gerinnes. Der obere Teil der Querschnitte des Stampfengrundes, des der Grenze der beiden Gewölbe folgenden Mühlgrundes sowie des NS gestreckten oberen Teiles des Kozlauer Gerinnes und des Oberlaufes des Hadorecbaches sind wahrscheinlich präortonisch. Betroffen von den hier erläuterten Bewegungen wurde die flache Hügellandschaft, die im Oligozän den Raum des Gesenkes einnahm.

Neu an diesen Ausführungen ist der Nachweis NS streichender Einmuldungen mit Aufbiegungen dazwischen und jener von Gewölbefragmenten am SW-Hang des Gebirges und vor dessen SW-Fuß. Ähnlich liegen die Verhältnisse im Erzgebirge, wo Fr. Machatschek<sup>14)</sup> Gewölbefragmente an der SW-Abdachung

<sup>14)</sup> M.G.Ges. Wien LX (1917), S. 235 bis 244, 273 bis 316.

nachwies. Es wurden ferner in der vorliegenden Arbeit — wie schon erwähnt — Talbodenreste festgestellt, welche auf Strandplattformen hinausführen, ein Ergebnis, das sein Analogon in der Arbeit Hugo Schöns über das Spieglitzer Schneegebirge<sup>15)</sup> findet. Schließlich wurde die Entwicklungsgeschichte der Entwässerung aufgehehlt. Die Arbeit schränkt den Begriff des Odergebirges ein und behält das von H. Hassinger noch hierher gerechnete Liebauer und Sponauer Hochflächengebiet späteren Studien vor.

---

<sup>15)</sup> Firgenwald I (1928), S. 93 bis 104.