

Zeitschrift: Mitteilungen der Ostschweizerischen Geographisch-Commerciellen Gesellschaft in St. Gallen
Herausgeber: Ostschweizerische Geographisch-Commercielle Gesellschaft
Band: - (1919)

Artikel: Die Amdener-Landschaft und ihre Kultur
Autor: Krucker, Hans
Kapitel: A: Die Oberflächengestaltung
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1092381>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 17.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



A. Die Oberflächengestaltung.

I. Tektonischer Aufbau.

Um die morphologischen Verhältnisse des Untersuchungsgebietes verstehen zu können, ist ein orientierender Einblick in die tektonischen Zusammenhänge desselben unerlässlich. Nur aus ihnen heraus ist die ursprüngliche Formgestaltung und die nachträglich durch die exogenen Kräfte bewirkte Veränderung derselben zu begreifen.

Der nordöstliche Teil der schweizerischen Kalkalpen, der im Winkel zwischen Rhein- und Walenseetal gelegen ist und oft als Thurgruppe (Geographisches Lexikon der Schweiz) zusammengefasst wird, darf geologisch zu den am besten durchforschten Gebieten des Schweizerlandes gerechnet werden. In der Walenseegegend, wo der gesamte Gebirgsmechanismus in mächtigem Erosionstal auseinander genommen zu sein scheint, haben sich die neuen geologischen Anschauungen des Deckenbaues unserer Alpen heraus gebildet und gefestigt. Die auch morphologisch deutlich in Erscheinung tretende Ueberschiebungsfläche zwischen Mürtschen- und Säntisdecke, die sich der ganzen Churfürstenflanke entlang zieht, wirkt in ihrem Zusammenhange mit der Schichtfolge und den Schichtneigungen der Süd- und Nordufergehänge so überzeugend, dass sie ein Schul- und Paradebeispiel der Deckentheorie geworden ist. — So ist es erklärlich, dass die geologische Literatur, die sich mit unserm Gebiete befasst, eine sehr reichhaltige ist.¹⁾

Die Zone der nördlichen Kalkalpen, als Grenzzone gegen die Molasselandschaft, ist in ihrer tektonischen Gestaltung zum Teil

¹⁾ Die neuesten Untersuchungen von Arn. Heim (Monographie der Churfürsten-Mattstock-Gruppe, Band 1—4 mit Tafelbdn.) sind erst kürzlich zum Abschlusse gekommen. An sie lehnen sich in der Hauptsache die folgenden Ausführungen an.

durch diese bedingt. Zugleich mit dem Beginn der Alpenauffaltung,¹⁾ die heute ins Oligocen bis früheste Miocen verlegt wird, setzte intensiver Abtrag der gehobenen Gebirgsmassen ein. Ungeheurer Alpenschutt wurde durch die Flüsse wegtransportiert und in die Meere, die sich damals über die schweizerische süddeutsche Hochebene ausdehnten, abgelagert. Delta und Schuttkegel wurden aufgeschüttet und stiessen bis gegen den Schwarzwald und die Vogesen vor, in dem die seichten Meeresräume aufgefüllt wurden. Im Pontien und Altpliocen vollzog sich die Hebung dieser Meeresablagerung und die Aufstauung der steifen Schichtlagen zur heutigen Molasseberglandschaft. Daraufhin erst setzte der Hauptschub der alpinen Decken ein, zuerst aktiv von der Wurzel aus, dann passiv. Der Druck im Süden liess die Decken nach Nordwest bis zur festen Barre des Molassegebirges abgleiten. „Die Molasse war schon ganz oder nahezu fertig gefaltet und bildete eine steife, unbewegliche Scholle, als die alpinen Decken noch wanderten, sich falteten und überfalteten.“²⁾ Ihre rauhe, bereits durch Erosion zernagte Oberfläche konnte nicht ohne erheblichen Einfluss auf die über sie hinauf gleitenden Gesteinsmassen bleiben.

Am Aufbau des Untersuchungsgebietes nehmen vorwiegend die Schichtserien zweier helvetischer Decken teil, der Säntis- und Mürtschendecke. Letztere, als die tiefergelegene, bildet den Sockel des Churfirstengebirges. Sie taucht von Osten absteigend bei Gänsestaad (Betlis) in die Fluten des Walensees ein. Der sie überlagernden Säntisdecke gehören die Gipfelpartien der Churfirstenkette an, ferner die synklinal gelagerten Schichtkomplexe Amdens, sowie die Kalkgebirgslandschaft des Mattstockes (vergl. Phot. 8). Fragmente anderer helvetischer Decken fallen für uns ausser Betracht: so das vermutliche Stirnstück der Axendecke, das die Flifalte bei Weesen bildet, wie auch der Stirnfetzen der Glarnerdecke, welcher den ihr benachbarten Kapfenberg formt. Die unter der Mürtschendecke gelegene Glarnerdecke bildet gegen Süden ansteigend die Südgehänge des Walenseetales.

Auf eine einlässliche Wiedergabe der faziellen Verschiedenheiten dieser Decken kann hier verzichtet werden; nur auf die

¹⁾ Alb. Heim: Geologie der Schweiz, Seite 195.

²⁾ Arn. Heim: Die Brandung der Alpen am Nagelfluhgebirge (Vierteljahresschrift der Nat. Ges. Zürich 1906, Seite 451.)

morphologisch bedeutsamen Unterschiede der Säntis- und Mürtschendecke sei kurz hingewiesen.

Die Senonmergel der Amdenerschichten, die in der Säntisdecke mit 2—300 m Mächtigkeit vertreten und deshalb in höchstem Masse formbestimmend sind, fehlen der Mürtschendecke vollständig. Ferner sind in der erstern sämtliche Kreidekalkschichten viel stärker entwickelt und bedingen eine Mächtigkeit der Schichtfolge von 1000 bis 1200 m, gegenüber einer Entwicklung derselben in der Mürtschendecke von nur 250—300 m. Diese Unterschiede äussern sich deutlich in der Gliederung des Steilabfalles der Churfirten gegen den Walensee, indem die Partien der horizontal feingegliederten, tiefer gelegenen Decke zu den massigen Kalkfelsen der Säntisdecke rein morphologisch in auffallendem Gegensatze stehen. Erst die, bereits dem Jura angehörigen Quintnerkalke und Zementsteinschichten vermögen auch in der Mürtschendecke imponierende Abstürze zu bilden, wie etwa die Kiesel- und Schrattenkalke der hohen Säntisdecke.

Auf den Schichtbau der Säntisdecke wird im Folgenden des Genaueren einzutreten sein; hier kann es sich vorläufig nur darum handeln, ihre tektonische Modellierung im Gebiete der Thurgruppe festzuhalten.

Den Sägekamm der Churfirten formend, senkt sie ihre mächtigen Schichtplatten gegen das obere Toggenburg, um wieder aufsteigend sich in die Falten des Säntisgebirges zu legen. Die breite Synklinalmulde von Gams-Wildhaus findet südwestlich ihre Fortsetzung in der Fliegenspitmulde zwischen Gulmen und Leistkamm und streicht in ihrem weitem Verlauf über Einsiedeln, Brunnen, Sarnen bis an den Thunersee. Sie dürfte mit einer ursprünglichen Depression, die sich zu Anfang der Pliocenzeit dem Südrand des subalpinen Nagelfluhgebirges entlang zog, zusammenfallen.

Das formenreiche Faltenbündel des Säntisgebirges mit seiner maximalen Breite von zirka 6,5 km schliesst sich gegen Südwesten immer enger zusammen. An der schmalsten Stelle zwischen Stein und Starckenbach ist es von der Thur durchsägt worden; im Häderenberg auf der südlichen Talflanke des Toggenburgs findet es seine Fortsetzung. Dieser Kalkrücken birgt in seinem verwickelten Bau die Embryonen der Säntisfalten und verlängert sich seinerseits nach Süden im Gulmen. Das einfache Gulmengewölbe ist in seinen nörd-

lichen Partien vollständig zerstört; in Brüche zerhackt und in drei Felsrippen ausfransend, scheint es vom Häderenberg durch Zerr- und Zugkräfte losgerissen worden zu sein. Zwischenstücke, das bedeutendste im Farenstöckli, besorgen die zerfetzte Verbindung der beiden.

Diese tektonisch weitgehende Zerstörung hat in verschiedenen Stufenbrüchen auf Ost- und Südostschenkel des Gulmengewölbes übergegriffen, wo sie ebenfalls rein morphologisch zum Ausdruck gelangt. Im Nordwesten sind die Gulmensichten durch einen tiefen Längsbruch abgeschnitten, welcher die Kerbe des Furgglensattels und somit die Trennung des überstürzten Stockes vom Gulmen verursacht. An seiner Westseite hat der Gulmen ein kleines Begleitgewölbe, das jedoch für die Formgestaltung belanglos geblieben ist.

Mit 15° Axenneigung senkt sich das breite Gulmengewölbe gegen Süden und findet seine letzten Ausläufer im Kapf (westlich Dorf Amden). Dieser ist ebenfalls stark von Brüchen durchsetzt, welche sich in seinem Aufrisse gegen den Walensee erkennen lassen. Bei Lachen ist die Gulmen-Kapfaufwölbung leicht eingesunken und erscheint in ihren südlichen Teilen bereits stark verflacht. Noch mehr glättete sie sich in ihrer südwestlichen Fortsetzung über dem heutigen Walensee-Linthbecken aus, bis sie schliesslich vollständig verschwand. Auf der Westseite der Linthebene ist von entsprechenden Schichtstellungen nichts mehr zu sehen; vielmehr fallen die Schichten des Rautispitz ohne Störung gegen die Oberseemulde ab, dasselbe Bild darbietend, das sich in unserem Gebiete zeigen müsste, wenn der sich zwischen Leistkamm und Amden einschiebende Kapf weggedacht würde.

Die augenfällige Einsenkung, in der das Dorf Amden eingebettet ist, ist in ihrem tektonischen Aufbau als Synklinale leicht zu erfassen. Von Süden her überzeugt man sich, wie die Schichten in normaler Lagerung in die Tiefe sinken und mit eben dieser Regelmässigkeit wieder gegen Westen empor steigen. Diese Ruhe des Schichtverlaufes ist jedoch nur eine scheinbare. Die Schichten werden von einer grossen Zahl von Brüchen durchschnitten und haben der späteren morphologischen Ausgestaltung der Landschaft bestimmte Richtlinien vorgezeichnet. Zu konstatieren ist, dass weniger die Schenkel der Synklinale unter den wirkenden Kräften gelitten haben, als vielmehr die Partien der Muldenaxe, sowie die Scheitel der Ge-

wölbe (Kapf und Durschlägi). Hier liegen die tektonisch schwachen Stellen. Aber nicht nur sind mannigfache vertikale Schichtstörungen vorhanden, sondern auch zahlreiche innere Verbiegungen und Auffaltungen. Ueberall in den tiefen Schluchten lassen sich diese verfolgen, sind aber für die Oberflächengestaltung nicht von Bedeutung. Die kleinen Stauffalten mehren sich, je stärker sich die Synklinale zwischen Gulmen und Nordostausläufer des Mattstockes einengt; in dem Masse aber, wie sich diese gegen Südwesten weitet und ausdehnt, ebnen sich auch die Schichten und vermögen so in der Ansicht vom See die angedeutete grosse Regelmässigkeit in ihrem Verlaufe vorzutäuschen. (Vergl. Phot. 1.)

Von den Kreidegebirgen im Westen und Nordwesten Amdens ist nur der Durschlägiberg¹⁾ (der oberste Rücken desselben ist auf der topographischen Karte als Gschwendhöhe bezeichnet) direkt mit den vom Gulmen und Kapf absinkenden Schichtreihen in ungestörter Verbindung, indem er von dem aufsteigenden Synklinalschenkel gebildet wird. Er ist von weithin sichtbaren Verwerfungen zerhackt (Name: Durschlägi). Die steilgestellte Schichtserie des Durschlägiberges keilt in ihrem Streichen gegen Nordosten rasch aus und wird auch seitlich gegen die Tiefe zu eingeschnürt. In der Profildarstellung (vergl. Tafel I Querprofil Mattstock-Walensee N. W.-S. E.) ist die oberflächlich in der Schnittlinie nicht mehr zum Ausdruck gelangende Auffaltung noch angedeutet.

Vom Durschlägiberg tektonisch getrennt ist der „Furgglenberg“. Derselbe wird durch den Südschenkel eines Gewölbes, dessen Kern im Valangienmergel des obern Furgglensattels blosgelegt ist, aufgebaut. Das vollständig aufgerissene Gewölbe streicht, teilweise verfolgbar über Hint. Altschen-Walau, gegen Nordosten bis nördlich Alp Rah, wo dessen Südschenkel verschwindet. Während derselbe noch im „Furgglenberg“ eine Mächtigkeit von zirka 300 m aufweist, ist er am obern Rombach bereits auf wenige Meter zusammengequetscht. Die Reduktion ist aber auf der ganzen Länge eine durchaus ungleichmässige. Am Südosthang des Mattstockes

¹⁾ Die Bezeichnung Durschlägiberg (volkstümliche Abkürzung für Durchschlägi — topographische Karte — = Durschlägi) wurde von Arn. Heim in die Literatur eingeführt (Churfirsten-Mattstock-Monographie Band 4, Seite 602) und ist in ihrer Art glücklicher, als die ebenfalls von ihm gewählte Benennung „Furgglenberg“, für den zwischen Ober- und Unterfurgglen gelegenen waldigen Höhenrücken (ebendort Seite 593).

tauchen in der angegebenen Richtung Fetzen dieses Schenkelrudimentes auf, verschwinden wieder und lösen sich so gegenseitig ab. Teils treten sie auch morphologisch deutlich hervor; im allgemeinen übt aber dieses Südostgewölbe des Mattstockes, dem einst eine bedeutende Entwicklung zugekommen ist, bei seiner Zerstörung bis auf den Kern nur mehr einen bescheidenen Einfluss aus auf die äussere Formgestaltung. Seine beinahe vollständige Vernichtung bewirkt zugleich eine förmliche Abtrennung der Kalkmassen des Mattstockes, eine Loslösung derselben von denjenigen der Gulmen-Kapffalte. Mit Bestimmtheit ist festgestellt worden, dass der Mattstock selbst nicht unter die jungen tertiären Flysche hinabtaucht, sondern auf dieselben hinaufgeschoben ist und ihnen klippenartig aufsitzt.

Dem beinahe abgetragenen Südostgewölbe schliesst sich gegen Nordwesten die hohe Mattstocksynklinale an, die dem Gebirge charakteristische Formen verleiht. Die Synklinale ist zufolge ihrer Neigungsverhältnisse asymmetrisch. (Der Südostschenkel fällt in der Rahbergpyramide $70-80^{\circ}$ N. W., der Nordwestschenkel, die Kämme des Mattstockes bildend, $35-60^{\circ}$ S. E.) Das Nordwest-Ueberliegen der Synklinale entspricht der Druck- und Schubwirkung aus Südosten.

Einige Ueberreste höherer Kreideschichten am Fusse des Mattstocksteilabfalles gegen den Speer Flysch und Molasse aufgelagert, lassen auf eine gewaltige antikinale Schichtumbiegung schliessen, von der im Mattstockkamme nur noch der Südostschenkel erhalten geblieben, der Nordwestschenkel jedoch abgequetscht ist und zum grössten Teil unter den Schutthalden der Mattalpen begraben liegt. (Vergl. Tafel I Querprofil Mattstock -Walensee N. W. - S. E.¹⁾ und Tafel II Querprofile durch die Amdener-Landschaft.)

Vergleicht man auf der geologischen Karte den Rand der alpinen Ueberschiebung auf die Molasse, so kann die konvexe Ausbiegung der Kalkmassen des Mattstockes nicht übersehen werden. Im Südwesten sind sie flankiert von Nagelfluhschichten (Fliwald), ebenso im Nordosten von den miocänen Sandsteinen des Goldacher- und Zwislenwaldes. An diesen Stellen liegen bei einer Schichtneigung

¹⁾ Das Profil ist im geologischen Institute der eidgen. technischen Hochschule und der Universität Zürich ausgearbeitet worden. Vergl. auch Arn. Heim: Churfürsten-Mattstock-Monographie Band 4, Profil 1—12, ebenso Querprofil vom Walensee über die Mulde von Amden zum Mattstock (Geogr. Lexikon der Schweiz: Art. Thurgruppe).

von zirka 60° Südosteinfall stratigraphisch bedeutend höhere Schichten als an der Kontaktstelle der Mattstockhöhe, was darauf hindeutet, dass sich der Mattstock in eine, entweder tektonisch bedingte, oder durch Erosion entstandene Nische des Molassegebirges hineingeschoben hat.

Ueber die Kalkzacken des isolierten Goggeien (la cocca = die Kerbe) ist zu sagen, dass man trotz eingehendster Untersuchung noch nicht zu einer richtigen Deutung der auseinander gerissenen, vielfach verschobenen Schichtstücke gelangt ist. Arn. Heim bezeichnet den Goggeien als den merkwürdigsten und eigenartigsten aller helvetischen Kreideberge des nördlichen Alpenrandes. Gerade seines komplizierten, schroffen Baues wegen vermag er aber der „rückseitigen“ Landschaft Amdens ein besonderes Gepräge zu verleihen.

Während die Talbildung des obern Toggenburgs aus der Tektonik des Gebietes erklärt werden kann, stösst eine Erklärung des isoklinalen Walenseetales auf wesentliche Schwierigkeiten. Nach geologischen Anschauungen soll es ein durch den Rhein geschaffenes, nachträglich teilweise wieder aufgeschüttetes Erosionstal sein. Auf Grund der gegenseitigen Deckenlagen kommt Arn. Heim zum Schlusse der tektonischen Bedingtheit der Austrittstellen des Walensee- und Linthtales aus den Alpen in das Molasseland. Obwohl man bei der Beurteilung von Lage und Form der Talschaften für die Auffassung als Erosionsgebilde eingenommen werden könnte, so erwecken die steilen Nord- und Südtalgehänge des Walensees, sowie die schroff abfallenden Formen des Seebeckens selbst den Eindruck, dass noch weitergehende tektonische Störungen diese Formen herausgebildet haben.

Diese reichen konstruktiven Elemente des innern Aufbaues Amdens haben, sowohl jedes für sich, morphologischen Wert behalten, fügen sich aber zugleich ungezwungen in das Hauptglied der synklinalen Einsenkung zwischen Leistkamm und Mattstock.

II. Gesteinsarten.

Aus obiger, kurz gefasster Darstellung ist es möglich ein deutliches Bild der Schichtlagerung zu gewinnen. Ebenso bedeutsam wie dieses ist aber für die richtige Beurteilung der Oberflächen-gestaltung auch die Frage nach dem Charakter der Gesteine, d. h. nach ihrer Widerstandsfähigkeit gegenüber äusseren Einflüssen.

Die Molasse der Speergruppe besteht aus grobkörniger bis kopfgrosser, kalkiger Nagelfluh, gut verkittet, ist sie aber durchzogen von wechselreichen Zwischenlagen feinen sandig oder mergeligen Materials. Diese Struktur ist genetisch begründet; denn es können Ablagerungen in der Nähe der Küste nicht homogen sein, da sie mannigfachen Wechseleinflüssen unterworfen sind (Hoch- und Niederwassereinschwemmungen der Flüsse, Deltaverschiebungen, Strömungsveränderungen etc). So haben diese Geröllfelsen schon während ihrer Entstehung für den spätern Abtrag unterschiedliche Bedingungen geschaffen, die sich heute in reichem Kleinrelief zeigen. Sandsteine der Molasse in grösserer Mächtigkeit und Verbreitung fehlen unserm Gebiete.

Stark vertreten sind hingegen die tertiären Flyschmassen, sowie die Mergel und Tone der obern Kreideschichten. Für die Formentwicklung sind sie einander vollständig gleichwertig; direkt aufgelagert bilden sie gemeinsame Böschungen. Die Formen dieser zähen und doch zusammenhanglosen Lockerböden sind konstantem Wechsel unterworfen. Wo nicht die direkte Stosskraft des Wassers sie abschwemmt, gleiten sie unter dem Einflusse der Schwerkraft in die Tiefe, sei es in plötzlichen Erdschlipfen oder in langsam stetem Fliessen.

Wenige härtere Lagen von Kalk- oder Sandsteinbänken, wohl auch vereinzelte grössere exotische Blöcke vermögen ihnen lokal ein festeres Gerippe zu geben. Breit lappenartig legen sich zwei Flyschzungen über Vorder- und Hinterhöhe, reichen auf der westlichen Seite bis zur Kurve von 1100 m hinab und stauen sich in der Kalkwanne des Fliegenspitzes zu hohem Rücken auf.

Die ganze Schichtserie der Kreide weist bis auf den tiefsten Horizont der Valangienmergel keine analoge Bildung mehr auf. Diese sind jedoch bei ihrem reduzierten Auftreten morphologisch belanglos.

Wenig grössern Widerstand als die Mergellagen setzen dem Abtrag die leicht zu Schiefer gepressten blätterigen Gesteine entgegen (Seewer-Schiefer).

Den Grundstock des Amdenergebietes bilden die Kreidekalkschichten. Festigkeit und Beständigkeit der Kalkgesteine ist nach Struktur und Chemismus eine verschiedene. Als Tiefseeablagerungen sind dieselben homogen und kompakt. Die Zwischenlagen von leicht verwitterbaren Horizonten (Orbitolinenmergel, Albienschichten, Drus-

bergschichten) entsprechen lang andauernden Verschiebungen in der marinen Sedimentation, sind aber in ihrer Mächtigkeit gegenüber den Kalken sehr zurückstehend. Diese sind überall, wo es der Gehängewinkel und ihre Schichtlage verlangt, felsbildend. Von geringer Bedeutung für die Landschaftsgestaltung sind die Valangienkalke. Viel bestimmender als diese sind infolge ihrer Mächtigkeit und ihres ausgezeichneten Bindemittels die harten Kieselkalke mit ihren düster dunkeln Felswänden.

Mit seiner 250—300 m mächtigen Entwicklung beherrscht aber der Schrattenkalk vor allen andern Schichten das Oberflächenbild. Die auffallendsten Formen gehören ihm an; leicht kenntlich ist er an seiner blaugrauen Farbe. Er bildet die Felsterrassen, die gegen den See abstürzen, und formt die hohe Synklinale des Mattstockes. Seine obersten Schichtlagen säumen den Südrand der Amdener-Hohlform mit breitem Band vom Kapf bis Durschlägi ein.

Der Seewerkalk ist von linsigem Gefüge und zeigt plattige Absonderung. Er besitzt zwischen Leistkamm und Mattstock die bedeutendste Flächenausdehnung, während seine Mächtigkeit stark reduziert ist. In dem schalenartigen Aufbau der Fliegenspitmulde und der Amdener-Synklinale bildet er die oberste Schichtlage. Ihm gehört auch der Gesteinsmantel der Kapf-Gulmenauflaltung an.

Mit der mechanischen Zerstörung der Kalksteine durch Wasser, Hitze und Frost geht die rein chemische durch CO₂ haltiges Wasser Hand in Hand.¹⁾ Die Löslichkeit des Gesteins bewirkt intensive innere Durchklüftung, und es erscheinen die dichten Massen der Kalksteine sekundär als in hohem Grade wasserdurchlässig.

Die durch mechanische und chemische Erosion geschaffenen Formen sind verschieden. Sie vermischen sich aber in der Masse, als die Kräfte sich selbst verbinden. Weder findet sich reines Wasser, noch Wasser in absoluter Ruhe.

Bei der auflösenden Tätigkeit des hydrochemischen Prozesses sind die Verwitterungsrückstände sehr gering und werden schon bei mässiger Steilheit der Gehänge abgeschwemmt.

Die dem Abtrag keinen Widerstand entgegengesetzten weichen Sandsteine und Mergelhorizonte äussern sich in der Formbildung mit grosser Deutlichkeit. Durch sie erfahren die hohen Kalkbänke

¹⁾ $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

eine gut gezeichnete Schichtgliederung. Sie schieben sich als breite, vorspringende Terrassen zwischen dieselben hinein oder untergraben diese als zurückgewitterte Hohlkehlen.

So sind die Drusbergschichten zwischen Kiesel- und Schrattenskalken als ein markantes grünes Rasenband auf der ganzen Länge der Churfürsten leicht zu verfolgen, ebenso gliedern sie den Nordwestabsturz des Mattstockes. Die Orbitolinemergel bewirken den Terrassenbau des Schrattenskalkes, dem die Albiensandsteine in gleichem Sinne aufgelagert sind. (Vergl. Phot. 1 und 9.)

Die sandigen Schichten der obern Kreide durchziehen als 500 m breite Oberflächenzone die Synklinale Amdens. Allerdings tauchen aus ihren weichen Formen mancherorts die bräunlich grauen Felsbänder und Köpfe der harten Echinodermenbreccie auf.

Es ist zu ersehen, dass die Zusammensetzung der einzelnen Gesteine und ihre Verwitterbarkeit und folglich auch ihre Bedeutung in agrikultureller Hinsicht eine ganz verschiedenartige ist.¹⁾

Es erübrigt uns zum Schlusse noch eine kurze Betrachtung der diluvialen und jüngsten alluvialen Bildungen.

Die als gesamter Schichtkomplex verbogenen Kreide-Eocengesteine wurden zur Eiszeit von einer ausgedehnten, lokal stark verschieden mächtigen Moränendecke überlagert. Das Gletschermaterial bewirkte eine weitgehende Umwandlung der bestehenden Formen. Morphologisch wichtig in seiner Zusammensetzung erscheint der vorwiegende Gehalt an feinem Schutt; das Zurücktreten grosser erratischer Blöcke, welche Eigenschaften auch agrargeographisch gebührend zu werten sind.

Die Moorbildung, die in den mehr flachen Teilen der Flyschzonen eingetreten ist, äussert sich in ausgleichendem, einebnendem Sinne, was auf die fortschreitende Vegetationsanhäufung und Wasser- aufspeicherung zurückzuführen ist.

Beträchtliches Gesteinsmaterial, das im Laufe der Zeit von stark überhöhten Felspartien durch die Verwitterung losgelöst wurde, strebt an diesen Oertlichkeiten heute in Form von Schuttkegel und Schutthalde den Böschungsausgleich an. Entsprechend der Topographie finden wir diese aber weniger in der Hauptform Amdens selbst, als vielmehr in den sie im Nordwesten und Süden umschliessenden Regionen.

¹⁾ Vergl. weiter unten, Seite 102 und 103.

III. Die Grossform Amdens.

1. Die Entwicklung aus der tektonisch gegebenen Form.

Ursprünglich gegebene tektonische Formen werden durch die Arbeit der exogenen Kräfte im Laufe der Zeit umgewandelt. Es vollzieht sich diese Formabänderung nach bestimmten Gesetzen, welche durch Schichtlagerung und Gesteinsbeschaffenheit festgelegt sind. Sie ist aber ebenso abhängig von der Zeitdauer, während welcher diese Kräfte tätig waren. Infolge der relativen Jugendlichkeit der Alpaufstauung sind die damals geschaffenen tektonischen Leitlinien auch immer noch die bedeutsamsten morphologischen Richtlinien geblieben.

Jener Richtung Südwest-Nordost, senkrecht zum Alpenschub von Südosten her, sind sämtliche Grossformen untergeordnet. Eine Ausnahme bildet nur das Walenseetal, das mit seinem Ost-West-Verlauf als eine fremdartige Erscheinung im Süden der Thurgruppe auftritt. Die Molasseantiklinalen, die Säntisketten, ferner Mattstock, Kapf, Gulmen, Goggeien, Amdener- und Fliegenspitz-Wildhauser-synklinale, alle folgen dieser Hauptrichtung, d. h. in ihrer äussern Gestalt überwiegt dieselbe; sie sind alle nach derselben längs-gestreckt.

In ihrer Ausdehnung nach der Breite sind diese Formen nicht konstant. Wie wir in einem metamorphen Gesteine durch einseitige Druckwirkung eine linsige lammellare Textur erhalten, so hier die-dieselbe Erscheinung im geographischen Raume. Von einer maxi-malen Breite aus verschmälern sich die Formen gegen Nordosten und Südwesten. Am Mattstock, „Furgglenberg“, Durschlägiberg und im Säntisgebirge findet diese Breitenreduktion beiderseits statt, in der Amdenersynklinale aber nur gegen Nordosten (Südwesten ab-geschnitten) und in der Kapf-Gulmenfalte nur gegen Südwesten (Nordosten tektonisch und morphologisch zerstört). Erhabenheiten und Hohlformen tauchen auf diesen Linien auf, entwickeln sich und verschwinden wieder, sich so in lebhaftem Wechsel gegenseitig ab-lösend.

In dem vom Mattstock, Gulmen und Leistkamm eingeschlosse-nen Raume (Einzugsgebiet der Aeschenruns, des Muslen-, Sell- und Seerenbaches) haben wir es mit einer Zusammenscharung solcher

ursprünglich tektonischer Längsformen zu tun. Bei ihrer gegenseitigen Lage ordnen sie sich zu einer eigenen, zwischen den Gebirgsstöcken ausgespannten grossen Hohlform, die, als Ganzes betrachtet, die leitenden tektonischen Linien in den Hintergrund treten lässt. Nicht mehr die Längsstreckung bildet in ihr das landschaftliche Hauptmoment, sondern die überraschende Kreisstellung morphologisch wichtiger Terrainpunkte um einen ausgeprägten Mittelpunkt, der durch den Kapf (Punkt 1291) gebildet wird.

Von ihm aus messen wir folgende Entfernungen:

bis Durschlägi	(Punkt 1164)	. . .	3,25 km
„ Durschlägiberg	(„ 1422)	. . .	3,25 „
„ Obere Furggle	(„ 1502)	. . .	3,32 „
„ Obloch	(„ 1572)	. . .	3,21 „
„ Mattstock	(„ 1939)	. . .	3,62 „
„ Rahberg	(„ 1726)	. . .	3,37 „
„ Gulmen	(„ 1770)	. . .	3,30 „
„ Gulmen	(„ 1761)	. . .	3,15 „
„ Fliegenspitz	(„ 1706)	. . .	3,57 „
„ Hinterleist	(„ 2105)	. . .	3,95 „

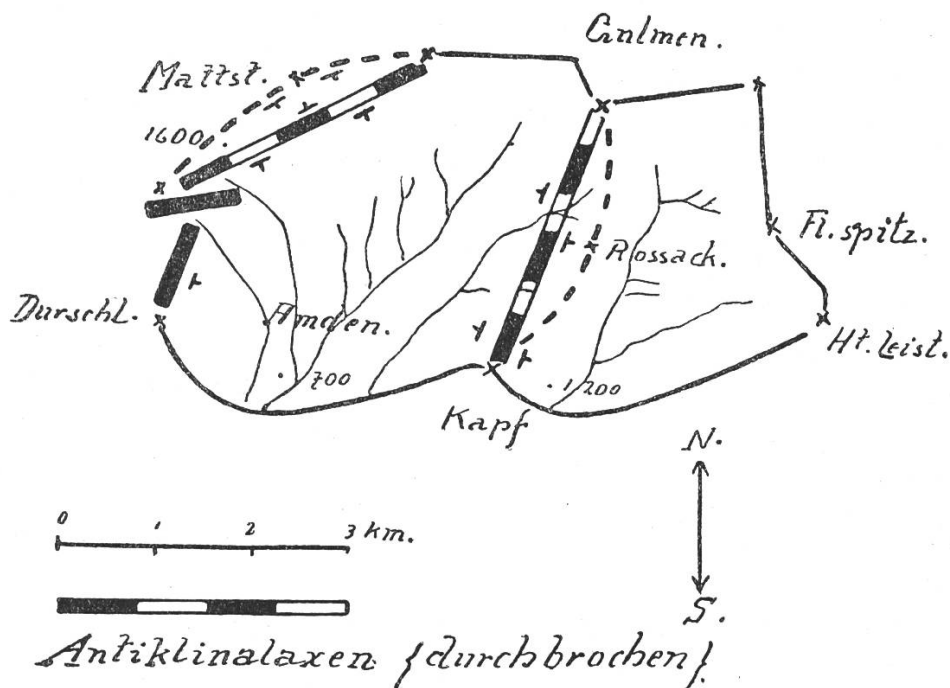
Man möchte bei dieser kreisperipheren Anordnung der bedeutendsten Erhabenheiten leicht versucht werden, einen Widerspruch zu konstruieren gegen die dargelegte Längsanordnung und Längsstreckung sämtlicher Formen. Es ist hierbei aber zu berücksichtigen, dass dieses Bild ein bloss zufälliges ist, ferner dass eine solche Orientierung rein nur topographisch und nur in der Horizontalprojektion des Kartenblattes möglich ist. In Wirklichkeit gibt sie sich dem Beobachter auf dem Kapf nicht in so augenscheinlicher Weise, und es ist das gegen drei Seiten abgeschlossene, gegen Süden offene Gebiet morphologisch niemals die grosszügige Einheit, die es nach den vorausgegangenen Bemerkungen zu sein scheint: Schon der innere Aufbau spricht dagegen.

Das nächstliegende Problem unserer Untersuchung liegt in der Frage, inwieweit die Landschaftsgestaltung in dem umschriebenen Gebiete mit den tektonisch gegebenen Formen übereinstimmt oder aber von denselben abweicht.

Tektonisch liegen drei Synklinalmulden mit ihren Breitseiten nebeneinander: Mattstock-, Amdener- und Fliegenspitzsynklinale. Sie sind aber in ihrer ursprünglichen Formerscheinung durch die

Arbeit der abtragenden und aufschüttenden Kräfte derart verändert worden, dass ihnen das heutige Oberflächenbild bei weitem nicht mehr entspricht. Ihre gegenseitige räumliche Anordnung zu einer grossen Hohlform, in welcher die Amdenersynklinale die zentrale und zugleich die tiefste Lage einnimmt, hat eine bedeutende Verschiebung der morphologischen gegenüber den tektonischen Linien gebracht.

Während die Fliegenspitzsynklinale von zirka 1200 m an nach rückwärts aufsteigt, die Mattstocksynklinale in einer Höhe von 1600 m liegt, sinkt die Synklinalmulde von Amden bis zu einer Tiefe von



Skizze Nr. 1. Morphologische Ausweitung der Amdener Synklinale.

700—650 m ab. Zufolge dieser tiefen, d. h. morphologisch beherrschenden Lage hat diese letztere auf Kosten ihrer Nachbarn über ihre eigenen Grenzen gegen Osten und Westen ausgreifen und deshalb bedeutende Erweiterung erfahren müssen.

Durch das tiefe Erosionstal des Sellbaches ist das Gulmen-gewölbe bis auf seinen Kern aufgerissen worden. Es wurde dadurch die tektonische Abgrenzung der Amdenersynklinale vom Kapf bis Gulmen durchbrochen, und heute bildet nicht mehr der Nordwest-Schenkel des Gulmengewölbes den Abschluss der zentralen Hohlform Amdens gegen Osten, sondern der Südost einfallende Flügel

von Heiggen-Rossack. Dadurch aber ist der flache Gulmenrücken (Tscherwald-Dicki) in die mittlere Hauptform Amdens einbezogen worden und bildet nunmehr sogar deren festes Rückgrat. Auch bei Lachen (leichte tektonische Depression) biegen die Gehänge, infolge Ausschwemmung, nach Osten über die eigentlichen Grenzen aus. — So kam die morphologische Ausweitung der zentralen Synklinale gegen Osten zustande; und das auf Kosten der Fliegenspitzmulde, ohne dass diese jedoch in ihrer Selbständigkeit stark beeinträchtigt worden wäre.

Gründlicher ging die Synklinale des Mattstockes ihrer Sonderstellung verlustig. Sie war ohnehin bei ihrer geringen Ausdehnung und ihrer Höhenlage stets nur ein unbedeutendes Nebenglied der Amdener Hauptform gewesen, indem sie von der Tiefe aus vollständig übersehen wird. Ihre stark überhöhte und exponierte Lage, in beinahe vegetationslosem Gebiete, musste eine rasche Zerstörung begünstigen. Während sie im südwestlichen Teile mit Schuttmaterial vollständig ausgefüllt wurde, ist im Nordosten ihre südliche Wandung durch Gletscherarbeit herausgedrückt worden. Dadurch wurde auf der ganzen Mattstockflanke der eigentliche Muldencharakter aufgehoben, so dass heute der Mattstockgrat nicht mehr bloss scheinbar für den Blick von unten die morphologische Grenzlinie der Zentralform Amdens bildet, sondern dies in Wirklichkeit auch der Fall ist. (Vergl. Skizze 1 und Tafel II: Querprofile durch die Amdener-Landschaft.)

Einer interessanten Erscheinung, die weitgehende Schlüsse auf die mögliche ursprüngliche Gestalt der heute tief konkaven Grossform Amdens gestattet, sei noch Erwähnung getan. — Von Süden gegen Norden ansteigend, beobachtet man, dass der Untergrund durch immer jüngere geologische Formationen gebildet wird. Dem Schrattenkalksaum, als dem tiefststehenden bei Lehni und Bächli, folgt ein Band Gault, diesem die jüngsten Kreideschichten mit Seewerkalk und Seewerschiefer und schliesslich noch die tertiären Flyschgebiete, als die obersten und zugleich am weitest zurückliegenden.

Wir haben keinen Grund, der uns in der Annahme hindert, es sei früher einmal der gesamte Schichtkomplex in der Hohlform mehr oder weniger vollständig eingelagert gewesen und erst nachträglich durch die Erosionsvorgänge, an den tiefsten Stellen am stärksten, in den höhern Regionen bedeutend weniger stark abge-

tragen worden. Um so mehr dürfen wir diese Annahme machen, als durch die Ausräumung ein weicher, wenig widerstandsfähiger Schichtkomplex betroffen wurde, der freilich am Orte grössten Abtrages, über Lehni und Bächli, eine Mächtigkeit von zirka 200 m erreichen mochte. Denkt man sich die abgetragenen Gesteinsmassen wieder zurückversetzt, so käme der Südrand Amdens um ebensoviel höher zu liegen, und es würde die Landschaft in ihrer alten, stark flachen Form viel weniger charakteristisch sein, als sie es heute ist.

Wann zeitlich die grössten Veränderungen stattgefunden haben, lässt sich nicht feststellen, wahrscheinlich dürfte sein, dass jeweilen nach Rückzug der Gletscher grössere Teile des Schichtgefüges herausgebrochen sind.

Die grösste Vergletscherung (Riss) liess den Eisstrom des Walenseearmes bis in eine Höhe von zirka 1400 m reichen. Erratische Zeugen liegen auf Leibodenalp (1330 m)¹⁾. Durch lokale Gletscher war auch das ganze obere Toggenburg vereist, und aus den weiten Eisfeldern ringsherum ragten Churfirsten, Fliegenspitz, Gulmen und Mattstock als Inseln heraus. Ueber die direkte Wirkung der Eismassen auf ihre Unterlage lässt sich für Amden nichts bestimmtes aussagen. Die Möglichkeit liegt vor, dass gröbere Kleinformen weggeschürft wurden. So scheinen vor allem die oberen Randkanten des Kapfschenkels in Mitleidenschaft gezogen worden zu sein. Sicher ist aber der Anteil, den der Gletscher durch erosive Tätigkeit an der Abrundung und Ausebnung der Oberflächenformen genommen hat, bedeutend geringer, als die durch ihn bewirkte Auskleisterung und Verkleidung mit Geschiebe.

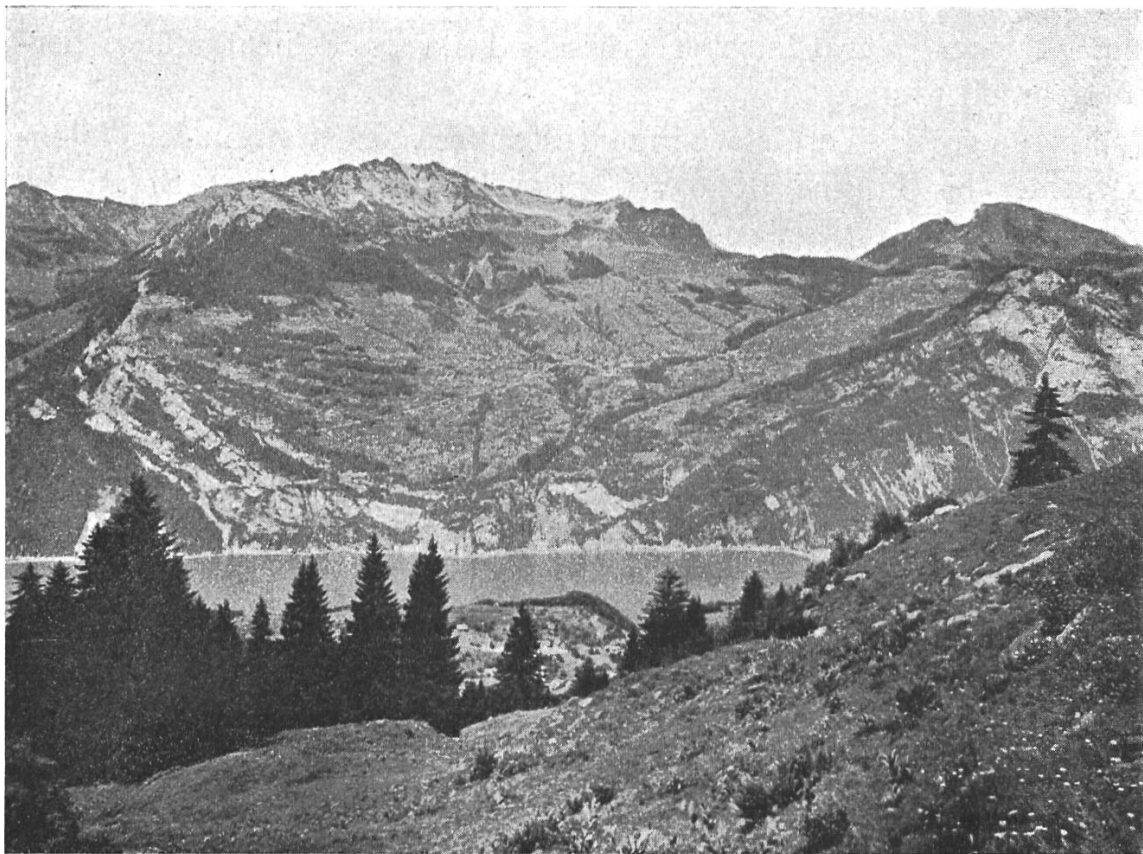
Die allgemein übliche, landläufig gewordene Bezeichnung für die eben umschriebene Landschaftseinheit vermag den Morphologen niemals zu befriedigen, da sie nicht zutreffend ist. Es schliesst der Begriff der Mulde eine längsgestreckte, in der Breite sich mehr oder weniger gleich bleibende Hohlform mit gerundeten Wandungen in sich. Diese Merkmale haben für Amden keine Geltung.

Ueberblickt man von einem tiefgelegenen Punkte aus die Landschaft, so erkennt man nur allzu deutlich, dass gewisse Partien derselben in den Richtungen gegen Westen, Norden und Osten sich

¹⁾ Vergl. Alb. Heim: Geologie der Schweiz, Seite 220.

fächerartig nach oben zu ausweiten. Während die mittleren, ziemlich dicht mit Häusern besetzten Gebiete mehr ebene Bodengestaltung aufweisen, so zeigen die peripherisch angeschlossenen Zonen weit grössere Steilheit der Gehänge. So entsteht eine konkave Landschaftsform, die durch auffällige Waldstreifen und scharf markierte Schluchtbildung das Bild einer „Austernschale“ mit fächerförmiger Gliederung wiedergibt.

An diesem derartig gewählten Vergleichsbild muss unbedingt festgehalten werden, will man sich eine richtige Vorstellung der morphologischen Gestaltung der Amdenergegend machen.



Phot. 1. Die Amdener-Landschaft, aufgenommen vom Kerenzenberg.

Die äussere Umrandung dieser schalenartigen, fächerförmig gegliederten Konkavform lässt sich annähernd von der Durschlägi über die Furgglen, Hinter-Höhe, Gulmen zum Kapf legen. Die Landschaft des Mattstockgebirges erhebt sich über dieselbe empor. Ihr reduziertes Vegetationskleid, ihre nackten Felsen und die starke Auftürmung lassen sie als eigenes Gebilde erscheinen, dessen untere Zone sich an die Grenzen des Hochwaldes anschliesst.

Um die für Amden so charakteristische Oberflächengestaltung genauer fassen zu können, trete ich vorerst auf eine Besprechung der einzelnen auseinander strebenden Fächerteile ein, um nachher die Schluchten und tobelartigen Vertiefungen, als für die Gesamtgliederung trennende Elemente, kennen zu lernen.

Die Abgrenzung der einzelnen Fächer ist in die Augen springend. Sie ist gegeben durch die auseinander strahlenden Erosionsfurchen der Aeschenruns, des Rom-, Fallen- und Sellbaches. Jeder der Fächer hat in seinem Umrisse, wie in seiner innern Formbeschaffenheit bestimmte Eigenheiten, die Untergrundmaterial und Schichtlagerung durchblicken lassen.

Derart wird es zugleich möglich sein, die Betrachtung der einzelnen Teilstücke auch auf deren Kleinformen auszudehnen. (Vergl. Skizze 2 und 3, Phot. 1 und 12.)

2. Ihre Gliederung.

a) Die einzelnen Fächer und ihre Stellung zu einander.

Der Durschlägihang.

Abgegrenzt durch die Schichtkopfwandung gegen Weesen und die Aeschenruns bildet er den südwestlichen Fächerausschnitt Amdens. Fast gleiche Breiten- (1,3 km) wie Längenentwicklung (1,7 km) geben ihm eine plumpe dreieckförmige Schildgestalt mit Spitze im Lehni und breiter Basis im waldigen Höhenrücken des Durschlägiberges. Dieser fällt mit einer mittleren Neigung von 34° , die sich lokal über 40° steigert, gegen Südosten, indem er sich allmählich mit verschiedenen Gefällsunterbrüchen bis auf durchschnittlich 18° Gefälle ausflacht.

An seiner Oberflächengestaltung nimmt die Kreideserie vom Schratten-Seewerkalk teil. Auflagerungen von jüngerem, weichem Material (Flysch oder Moräne) sind verschwindend. Für den Abtrag durch die exogenen Kräfte ist der vielfache Wechsel von hart und weich in dieser Kalkschichtfolge von Bedeutung. (Stufen- und Terrassenbau.)

Am auffallendsten ist diese innere Struktur an den südwestlichen Schichtköpfen herauspräpariert. Beobachtet man von Weesen aus die „Amdenerfelsen“, so findet man im Wechsel der Waldstreifen mit den nackten, grauen Kalkbänken ein Zeugnis dieser Stufenlandschaft. Steigt man die dem Terrain vorzüglich angepasste Strasse

hinan und verfolgt ihren Zickzackverlauf, ihr Einbiegen in die reich bestockten Stufen und ihr Ausbiegen in die Gesteinsbänder, so prägt sich dieser Stufenbau mit aller Deutlichkeit dem Bewusstsein ein. Kiesel- und Schrattenkalke, erstere in einer Mächtigkeit von 130 bis 150 m, letztere in einer solchen von 250 m, nehmen am Aufbau dieser Mauer teil. Getrennt sind die in sich wieder gestuften Schichtmassen durch die 100 m breite Terrasse der Drusbergschichten, welche dort hinter uns liegen, wo die Strasse in die Felsen hineinführt. Man sieht sie aber so wenig mehr wie die einstigen Stufen des Kieselkalkes, da sie unter der sich vom See aufbauenden Schutthalde begraben liegen. Nur am Schwarzberg starren die dunkeln Kieselkalkköpfe aus dem Wald heraus und sind im Sitenwald neuerdings durch Steinbrucharbeiten wieder blossgelegt worden.

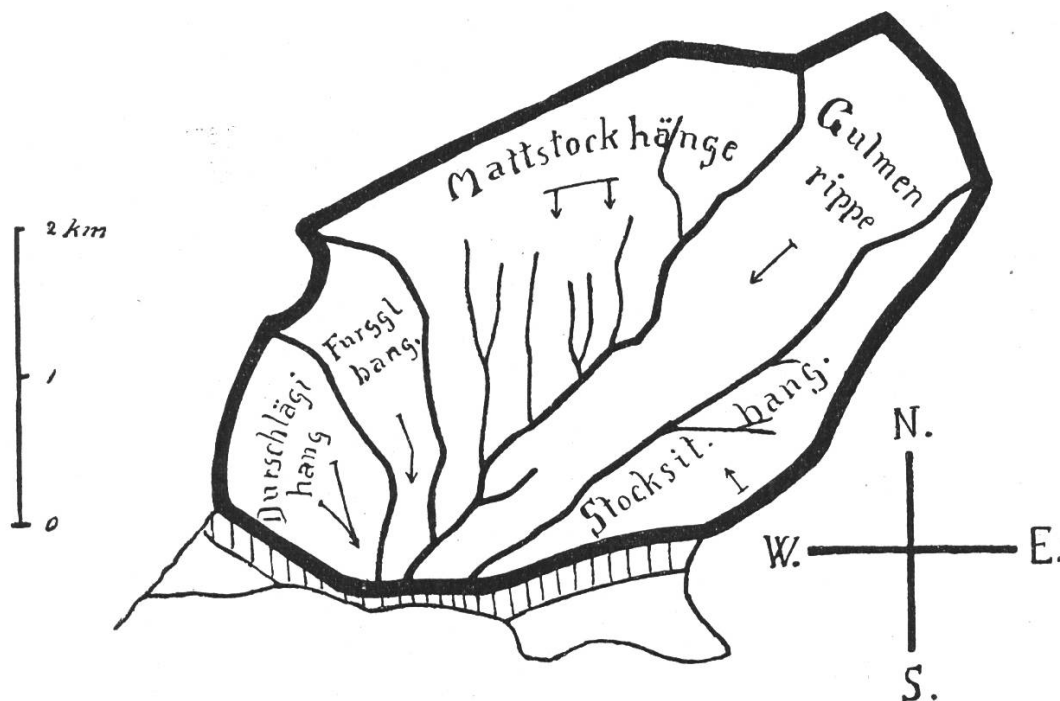
Gut erhalten sind die Stufen im Schrattenkalke, eine untere von 50 m, eine obere von 70—80 m Breite. Diese Stufenbildung, parallel dem Schichteinfall, setzt sich auch auf den Durschlägihang fort, indem an seiner Weesenerkante zwei Wiesbänder sich als Stufen gegen Durschlägi hinauf ziehen. Dieser nach Südwesten gerichtete Treppenbau wird jedoch auf der Innenseite in anderer Richtung durch dasselbe morphologische Element der Schichtterrassen durchquert.

Diese, wenn auch nicht so mächtig, so doch nicht weniger prägnant entwickelten Terrassen des Durschlägihanges streichen gegen Ost-Nord-Ost, also in spitzem Winkel zu der Felstreppe und zum Schichteinfall. Sie halten sich demnach nicht an das Streichen der Schichten. Da die abtragenden Kräfte auf Amden nach einem zentralen Punkte wirken, konnte dies nicht geschehen; es musste vielmehr die Entwicklung der Terrassen stets senkrecht zur Kraftwirkung vor sich gehen. Sie drehen sich deshalb aus der Streichrichtung der Schichten heraus. So erklärt sich die Erscheinung, dass verschiedene geologische Horizonte von ihnen durchkreuzt werden. Mit breiter Basis setzen die Stufen an den Weesenerterrassen an, verschmälern sich in ihrem Verlauf und verflachen sich zugleich, indem sie auf den benachbarten Furgglenfächer übergreifen. Die ebenen Partien werden durch die Schichtflächen gebildet, die Stufen selbst von dem Ausgehenden der gegen Süden fallenden Schichten. Sieben einzelne Terrassen gliedern den Durschlägihang. Durch die Vegetationsverteilung (Wechsel von Wald

und Wiese) und die Siedlungsanordnung wird dieses Bild noch verschärft. Die Breite der Terrassen schwankt zwischen 30—70 m und nimmt im allgemeinen gegen Nordosten ab. Zum Teil ist der Stufencharakter durch Verflachung des Steilabfalles infolge Verwitterung leicht verwischt.

Der Furgglenhang.

Dieser ist gegen Nordosten durch das Tobel des Rombaches deutlich gegen die Mattstockhänge abgetrennt. Hinter dem Durchschlägiberg wölbt sich der „Furgglenberg“ als rundliche Waldhaube



Skizze Nr. 2. Fächergestaltung Amdens.

kulissenartig gegen Osten heraus. Er formt das Wurzelstück des zungenförmigen, schmalen, gegen Südosten herunterziehenden zweiten Fächers, der in der Dorfzone sich bis über die Südrichtung hinaus umbiegt. Zugleich findet mit seinem Talwärtsziehen eine gleichmässige Verschmälerung von 800 m Breite (Kreuzboden) bis nur 200 m (Bächli) statt. Mit dem Weiterzurückgreifen (Längsaxe 2,5 km) in der Hohlform geht eine geringere Steilheit seiner Gehänge parallel. Nur der „Furgglenberg“ ist in ungefähr gleicher Masse aufgewölbt wie die Gschwendhöhe; jedoch ist von Kurve 1100 m an bis Bächli nurmehr ein mittleres Hanggefälle von 13° feststellbar.

Bezüglich der morphologischen Ausgestaltung bietet der Furgglenfächer eine reiche Abwechslung der Formen. Der ruhige Kalkrücken zwischen den beiden Furgglen geht nach unten in ein lebhaft bewegtes Gelände über. Flyschmassen und darüber gelagerte Moräne schaffen eine Unruhe, welche die rutschende, fliessende Bewegung des Bodenmaterials verrät. Schüsselförmige Vertiefungen wechseln mit aufgestülpten, runden, schildartigen Erhebungen. Aber schon oberhalb Brugg nimmt der nunmehr anstehende Kalkuntergrund festere Formen an, die sich wiederum in Terrassenabfällen, als den typischen Abtragungsformen der Kalkschichten, äussern. Die Stufen haben allerdings durch Einlagerung von Moränenmaterial eine beträchtliche Verwischung erfahren; so besitzt die Moräne, welche der untersten Stufe angelagert ist, eine Mächtigkeit von mehr als 12 m.

Die Mattstockhänge.

Das in seinem obern Teil tief in die Flyschmassen eingerissene Tobel des Rombaches weitet sich am Fusse des Mattstockes zu einer landschaftlich stark auffälligen, im Grundriss dreieckförmigen Nische aus. In ihrer Anlage war sie gegeben durch den sich vorwölbenden „Furgglenberg“ und die gegen Südosten vorspringende Mattstocknase. Der grosse Quellbach, sowie seine oberflächlichen Zuflüsse arbeiten an ihrer Vertiefung und lösen dadurch die Mattstockhänge immer mehr aus der Verbindung mit dem Furgglenfächer. (Vergl. Phot. 10.) Gegen Osten sind sie ebenso deutlich durch das Fallentobel aus dem Gesamtbilde heraus geschnitten. In breiter Basislinie, die der oberen Waldgrenze entspricht, lagert sich dieser Fächerflügel dem Mattstockfusse an und ist zugleich flach über die Hinter-Höhe gegen das Toggenburg übergreifend. Er nimmt von sämtlichen Landschaftsausschnitten Amdens für sich die grösste Ausdehnung in Anspruch. In seinem untern Teil erfährt er durch den Schluchtverlauf eine sackartige Einschnürung, die den Kirchenlappen (Gehren und Unterbach) herausmodelliert. Die rückwärtige Längserstreckung bis zum Rahsattel beträgt 3,7 km, das mittlere Gefälle 8,2°.

Die Mattstockflanke, ursprünglich gegen das Fallentobel geneigt, hat eine Orientierung nach Süden erfahren, und zwar dadurch, dass sich all ihre Wasserläufe in dieser Richtung eingegraben haben,

kehren sich die einzelnen, zwischen ihnen liegenden Terrainstreifen ebenfalls gegen Süden. Durch zahlreiche grössere und kleinere Bachrinnen mit meist parallelem Verlauf erhält das gesamte Mattstockgehänge ein rippenartiges Aussehen. Die einzelnen erhabenen Geländeteile lassen noch zahlreiche, mehr untergeordnete Kleinformen erkennen, sodass ein Oberflächenbild mit nur schwer definierbaren Formen entsteht. Diese nicht leicht fassbare Gestaltung weicht von den ausgesprochenen Formen der andern Fächer stark ab. Die Ursache liegt in den Untergrundsverhältnissen (Flysch). Einzig und allein sind die Moränenwälle, die sich bei Strichboden und Walau terrassenartig aufbauen, sowie die Kalkstufen von Zand und Gehren im südlichen Ausläufer morphologische Gebilde mit bestimmterem Charakter.

Die Gulmenrippe.

Diese wurzelt in der abgestumpften Bergpyramide des Gulmen, welche vom Stock durch eine zahnückenartige Kerbe getrennt ist. In gleichmässiger Neigung ($9,5^{\circ}$) senkt sie sich von dort bis gegen den See und weist eine Länge von 4,2 km auf. Ihre Mittellage und ihr markantes Hervortreten aus dem Landschaftsbilde haben ihr die Bedeutung einer Hauptaxe gegeben. Sie ist flankiert vom Sell- und Fallenbach, über deren Talsohlen sie sich bei Dicki fast 200 m empor hebt. In ihrer Breite (Dicki 950 m) verschmälert sie sich leicht gegen die Dorfzone, wo sie sich spaltet. Ein westlicher kurzer Lappen spitzt sich zwischen den Schluchten aus, ein östlicher Teil, nurmehr 200 m breit, der sich bis zum See fortsetzt, hat unterhalb des Dorfes seine Erhabenheit eingebüsst. Die Gliederung der Gulmenrippe ist eine recht prägnante. Fester Kalkuntergrund lässt bei flacher Schichtlagerung die Terrassen von Hüttlisboden, Dicki und Tscherwald hervortreten. Die Schichtplatte des Vorderdorfes, die ebenen Böden von Gadmen, Faren, Schwanden und schliesslich die Stufenlandschaft bis hinunter zum Zand verdanken eben diesem Umstande ihre Entstehung.

Zwischen diesem obern und untern gestuften Rippenabschnitte sind die festen Gesteinsschichten von Moräne überlagert. In vierfachen Wällen setzen sie bei Tscherwald an und verlaufen leicht divergierend in der Richtung des Rippenzuges. Rasch aber ebenen sie sich aus und werden von neuen, niedrigeren Moränenrücken ab-

gelöst. Durch Abschwemmen feinen Materials in die Zwischenmulden kommt ein Verfliessen der Moränenformen zustande; Aufrechten und Mennweg zeigen nur noch unruhige, wellige Matten.

*Der Stocksitenhang.*¹⁾

Er besitzt den Umriss eines niederen Dreieckes, das sich auf die Basislinie des Sellbaches stützt. Es richtet sich gegen Südosten zum Kapf und Rossack auf. Seine Fläche ist stark verbogen, da die Neigungsverhältnisse in derselben sehr variabel sind. Bei Lachen senkt sich ein leichter Sattel ein. Die Gehänge, die hier mit zirka 10° Gefälle zurückweichen, richten sich zu beiden Seiten im Kapfwald und im obern Selltal vorerst konkav langsam, dann übergehend in konvexe Wölbungen, zu grosser Steilheit auf. (Mittlere Nordwest-Neigung: Kapf 29°, Selltal 27°.) Vom Dorfe aus betrachtet, erweckt die sich bei Lachen einsenkende Scheitellinie den Eindruck geöffneter Vogelschwingen. Mannigfache Kleinformen an der Lachenhalde sind von losem Moränenmaterial herzuleiten, das durch Wasserfurchen Bewegung erhalten hat. Sie stehen im Gegensatze zur Ruhe der Kalkhänge des Kapfes und des Rückens von Rossack.

Es erübrigt mir noch, auf die Schichtköpfe des Kapfschenkels gegen Süden hinsichtlich ihrer morphologischen Erscheinung einzutreten.

Die Schichtfolge dieses aufsteigenden Flügels der Amdenersynklinale ist bei weitem nicht so kompakt und ungestört wie der Durschlägischenkel. Durch seine enge Nachbarschaft mit dem zerhackten Kapfgewölbe ist auch er in Mitleidenschaft gezogen worden. Vertikal stark zerschoben und zerrissen, konnte sich an ihm niemals ein Stufenbau in der Einheitlichkeit herausbilden, wie das auf der Weesenerseite geschehen ist. Zudem waren hier bei einem Schichteinfall von 10° Nordwest die Bedingungen für grössere Terrassenbildung nicht gegeben. Das Abwitterungsmaterial wurde bei der widersinnigen Böschung an Ort und Stelle gehalten, und so erfolgte hier kein Abstürzen desselben, sondern nur eine mechanische Zerkümmerung der Gesteinsschichten. Kleine Terrassen an der Oberkante des Schenkels wurden mit Moräne ausgekleistert. So versteht es sich auch, dass die Vegetation an den Steilabhängen gegen Betlis einen beinahe geschlossenen Bestand aufweist.

¹⁾ Stocksiten = Stockseite.

Die tektonische und morphologische Verschiedenheit der beiden Muldenschenkel ist auf dem Wege Betlis-Fli auf Schritt und Tritt festzustellen: dort Geschlossenheit und ausgeprägter Stufenbau, hier Zermürbung, Zerklüftung und Auflockerung.

Keilförmig in das Walenseetal vorstossend, schliessen sich die Flanken des Durschlägi- und Kapfhanges mit den Spitzen des Furgglen- und Gulmenfächers in den tiefsten Terrassen im Lehni und Eich zusammen. Wie eine schnabelartige Ausgussöffnung, die von allen Seiten die Wasserrinnen in sich aufnimmt, schieben sich die Fächer zwischen den Felsköpfen von Durschlägi und Kapf 600 m weit gegen Süden vor.

Nachdem ich die nach West, Nord und Ost ausstrahlende Gliederung der schalenartigen Grossform Amdens habe in den Vordergrund treten lassen, sollen nunmehr die fächerverbindenden horizontalen Landschaftselemente eine kurze Betrachtung erfahren. Diese äussern sich in den vorwiegend unterhalb der Dorfzone deutlich ausgeprägten Gehängeterrassen. Es sind die Stufen innerhalb eines jeden Faches nicht als für sich entstanden und bestehend anzusehen; sie stehen vielmehr in engem gegenseitigem Zusammenhange, welcher sich heute noch deutlich in der entsprechenden Höhenlage der auseinander gerissenen Terrassenstücke offenbart.

Als ursprünglich zusammenhängend müssen gedacht werden: Die flachen Matten von Faren-Schwanden mit dem Sporn des oberen Zand und einem runden Terrassenbogen unterhalb Lindenegg, ferner die Terrassen von Gadmen, Gehren, Lindenegg-Hochbühl und Forten-Mettlen, und schliesslich die oberste leicht geneigte Terrassenplattform, die das Dorf Amden selbst trägt (Kirchenplatte), Hofstetten, Vorderdorf, Hinterdorf und Brugg. In auffallendem Gefällsbruch setzt dieser oberste Terrassenboden gegen Süden ab und spaltet sich in seiner Fortsetzung gegen Durschlägi treppenartig.

Oberhalb der Dorfzone entbehren wir einer solch konzentrischen Gliederung des Fächers. Sie ist aber auch unterhalb derselben gegenüber den morphologischen Hauptlinien stark zurücktretend, indem sie einerseits durch die fortschreitende Vertiefung und Verbreitung der Schluchten zerrissen, anderseits aber durch die Einlagerung einer wechselnden Moränendecke verwischt wurde.

Wenn wir uns das Material, das durch die Gletscher in die voreiszeitliche Amdenerhohlform abgelagert worden ist, weg- und

die fluviatile Ausräumung seit der Eiszeit sistiert denken, so gewinnen wir eine ungefähre Vorstellung der präglacialen Gestaltung der Landschaft. Dieselbe muss von einem ausgesprochenen Stufenbau mit zurücktretender Strahlengliederung beherrscht gewesen sein.

Dieses Sichauflösen der Gehänge in Zonenabschnitte von grösserer und geringerer Steilheit ist wirtschafts- und siedlungsgeographisch von weitgehendem Einflusse gewesen. Wäre eine solche Terrassierung nicht von der Natur herausgebildet worden, der Mensch hätte sie schaffen müssen, um für sich und seine Wirtschaft Halt zu finden. Mancherorts hat trotzdem noch künstliche Terrassierung eingesetzt.

Überall am Durschlägihang, vom Bächli hinauf bis gegen das Dorf, von Zand hinauf gegen Faren, treffen wir sie. Sie ging Hand in Hand mit den Säuberungsarbeiten auf Wiese und Weide. Steine wurden zu Mauern aufgeschichtet. Ebenso war der Hausbau, stellenweise auch die Gartenanlage, auf Terrainausebnung angewiesen.

Anschliessend an vorstehende Ausführungen über Terrassierung verdienen auch die infolge Viehtrittes entstandenen kleinsten Stufenformen unserer Landschaft Erwähnung. Morphologisch nur von geringerer Bedeutung, können sie aber von um so grösserer in wirtschaftlicher Hinsicht werden. Ihr Vorhandensein verleiht den Hängen der Alpweiden eine gewisse Rauheit, und es verhindern die zahlreichen kleinen Sperren im Winter den Schnee am Abrutschen. Die Lawinenbildung wird hinten gehalten. Einen Beleg für ihre Bedeutung vermag Amden zu liefern. Die Region des „Bannwaldes“ (Durschlägiberg) war ursprünglich in das Alpgebiet eingeschlossen und bot eine vorzügliche Weide. Der zu üppige Graswuchs verlockte aber, diese eingehen zu lassen und sie als Heuboden zu verwenden. Durch den Grasschnitt wurden die Gehänge jedoch mit der Zeit so glatt, dass im Winter Schneemassen abreißen mussten, die das Dorf bedrohten. Heute wird dem Uebel durch Pfählung und Aufforstung im Abrissgebiet gesteuert.

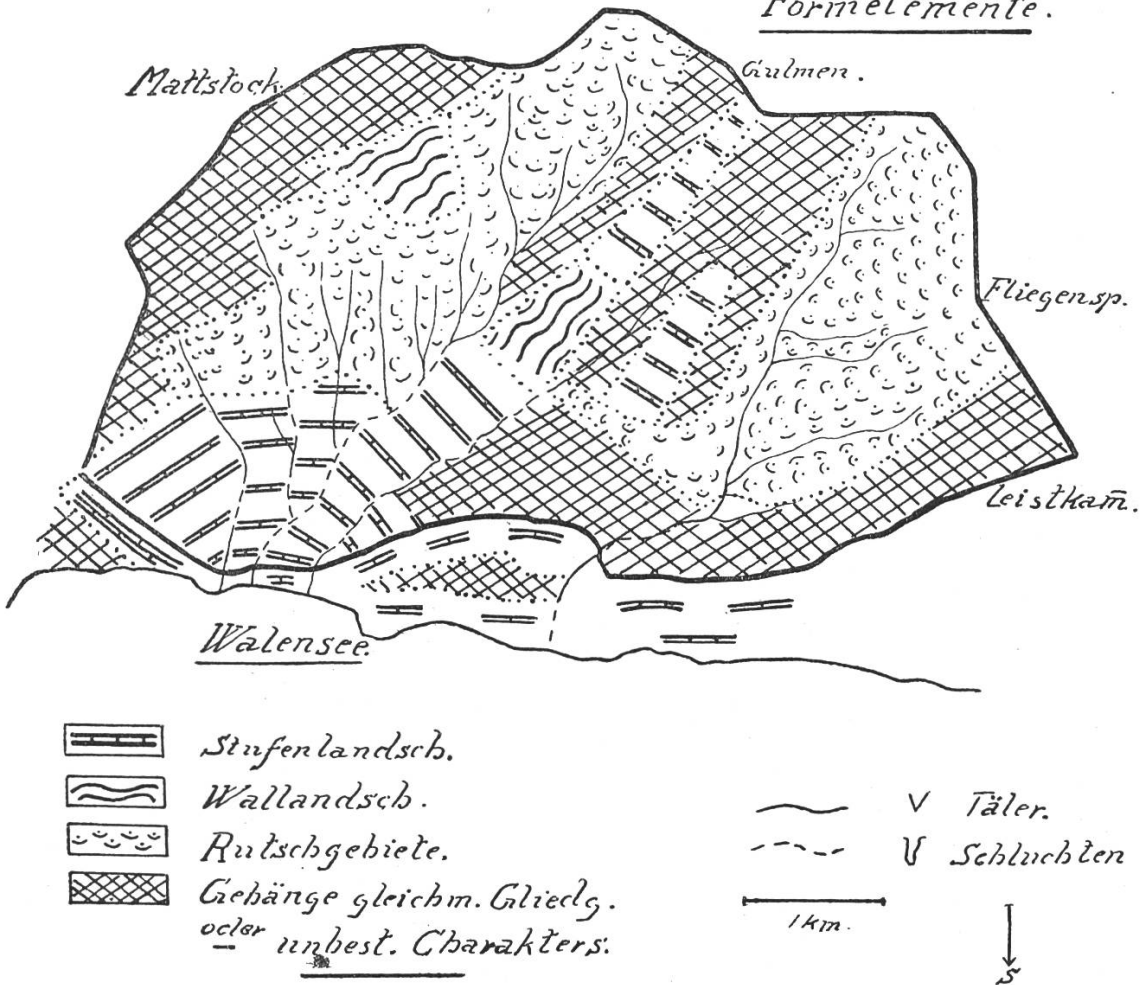
b) Die Durchtalung.

Schlucht- und Tobelanordnung.

In der schalenartigen Fächerform Amdens erwarten wir ein konsequent ausgebildetes Flussystem, d. h. eine fingerförmig vom

tiefsten Punkte aus nach rückwärts auseinander strebende Anordnung der Bachläufe. Dem ist nicht so. Nicht lauter gleichwertige Wasseradern durchfurchen die Gehänge, sondern es sind ihrer zwei, die in der Entwässerung Amdens eine beherrschende Rolle spielen: der Muslen- und der Sellbach. In beinahe parallelem Verlauf haben sie sich in Südwestrichtung eingegraben. Sie besitzen einseitige,

Darstellung der auffallendsten Formelemente.



Skizze Nr. 3.

kammartige Verästelung, der Sellbach gegen Osten, der Muslenbach gegen die Mattstockhänge. In den Zonen des wasserundurchlässigen Flysches, wie auch in den Moränengebieten, ist die Bedingung für die Entwicklung eines reichen Wassernetzes gegeben, während ein solches den durchlässigen Kalklandschaften fehlt. Diese prinzipielle Verschiedenheit der Flussdichte, wie sie in grossem Raume auffällig ist, findet auf Amden ein kleines, aber getreues Abbild.

Die kammartig zweifache Anordnung der Bäche deutet ebenfalls darauf hin, dass nicht die heutige Grossform Amdens etwas Primäres ist, da sich ihr sonst die abfliessenden Wasser in dargelegter Weise hätten anpassen müssen, sondern dass sie erst durch deren Tätigkeit entstanden ist.

Für die Bäche des Mattstockhanges bildet der Nordwestfuss des Gulmengewölbes mit seinen harten Kalkschichten eine natürliche Sammelrinne. Diese vorgezeichnete Linie verschwindet freilich unterhalb des Dorfes. Es passt sich der weitere Schluchtverlauf den



Phot. 2. Totes Tal des obern Sellbaches. (Hintergrund: Die Gulmenpyramide.)

mannigfachsten Zufälligkeiten (Härteunterschiede im Gestein, innere Störungen, Spalten und Klüfte usw.) an. Der konsequent zum See absinkenden Synklinalaxe kommt er nur in groben Zügen nach. Sein Ausfluss findet sich nicht an der tiefsten Stelle im Lehni, wie man es erwarten sollte, sondern 200 m östlich davon, bereits im aufsteigenden Kapfschenkel.

Eine eigene Entstehungsgeschichte weist der Sellbach auf. Seine Quellarme, so kraftlos sie sind und zeitweise austrocknen, greifen tief in das Gulmengewölbe ein. In demselben klafft ein

Tal bis auf den Schrattekalk auseinander. Mit seiner Tiefe von 150 m kann es niemals durch die Arbeit des heutigen Sellbaches erklärt werden. (Vergl. Phot. 2.) Sein Boden ist ausgeflacht, stellenweise lagert auf ihm flache Moräne; sanft konkave Uebergänge zu den Talflanken reden von Schutteinhüllung seiner einstigen Hänge. Diese sind vollständig überwachsen und Siedlungen steigen hinab bis auf die Talsohle.

Der tiefe isoklinale Gulmeneinschnitt ist ein prae- oder interglaziales Erosionstal. Durch Abzapfung der Quellflüsse, die vom Fliegenspitze über Altschen herunterflossen und das Tal ausarbeiteten, ist es der Leben schaffenden Erosionskraft verlustig gegangen. Das ursprüngliche Abfließen über den Gulmenhang war bei der flachen Schichtlage in Altschen möglich, auch ohne Annahme der Antecedenz. Der Staffel Altschen selbst liegt auf dem alten Talboden; die ehemaligen Quellbäche (Rinderbäche) fließen heute in den Beerenbach, von dem sie gegen Süden abgelenkt wurden.

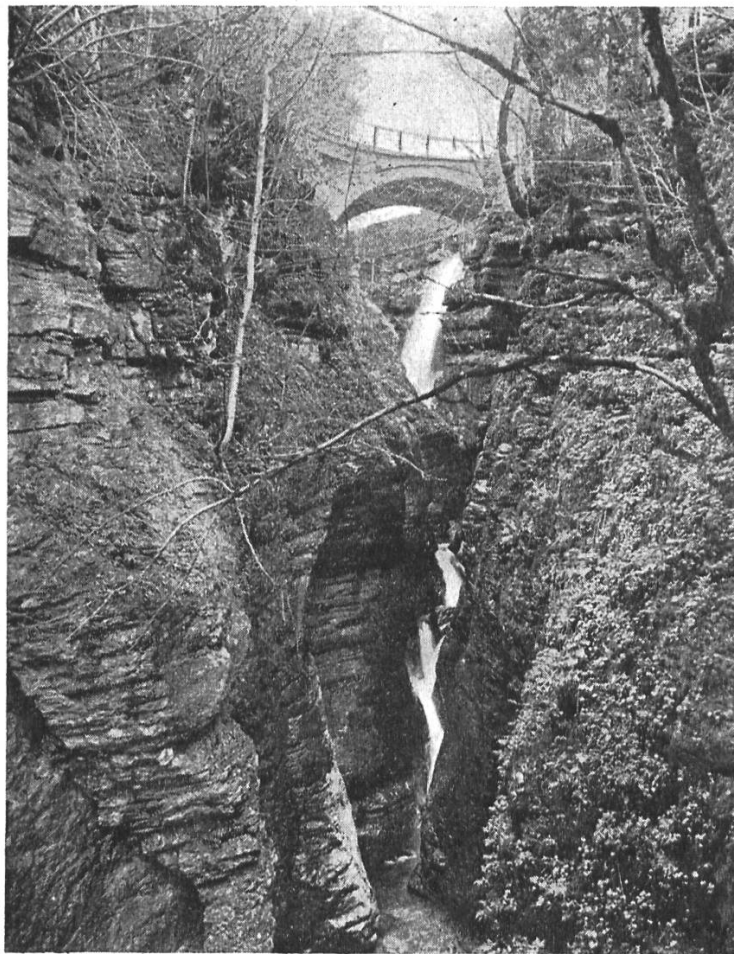
An der Ausmündungsstelle des toten Selltales stürzt der ausgeflachte Talboden zu einem jungen, frischen Erosionskessel ab, der den Ausgangspunkt des Stocksitentobels bildet. Aus diesem Kessel wendet sich ein verschütteter, mit Moräne ausgefüllter Schluchtarm gegen Osten den Lachenhang hinauf. Es ist anzunehmen, dass ursprünglich aus der Gegend des Grossriedes der Sellbach einen bedeutenden Zufluss erhalten hat. Seit der Eiszeit haben sich in diesen Hang nur unbedeutende Furchen eingegraben. Im weiteren Verlauf gegen Südwesten hält sich der Sellbach an den Fuss des aufsteigenden Kapfschenkels, bald an der Oberfläche, bald in tiefen Schluchten fließend.

Erosionsformen.

Die Formen, welche durch die Tätigkeit des fließenden Wassers geschaffen wurden, sind innerhalb Amdens in zwei grossen Gegensätzen leicht zu erfassen. In den Regionen weichen Materials (Flysch und Moräne) haben wir die offenen, V-förmigen Tobel, im harten Kalkstein aber die engen, canyonartigen Schluchten. In den erstern Gebieten geht der Tiefenerosion ein Abtrag nach der Seite parallel, in den Kalkschluchten hingegen sind die Wandungen fest, die ganze Erosionstätigkeit ist nur nach der Tiefe gerichtet. Uebergänge beider Taltypen halten sich an Öertlichkeiten, wo Moränendecke dem Kalk

aufgelagert ist, oder wo weiche Albienschichten den obern Rand der Schluchten formen.

Die ausgeweiteten Tobel der Flyschzonen sind mit reicher Vegetation überwachsen; nackte Anrisse finden sich wenige, da die Erosionsintensität noch gering ist. Gefällsunterschiede werden im weichen Material rasch ausgeglichen und Widerstände werden beseitigt.



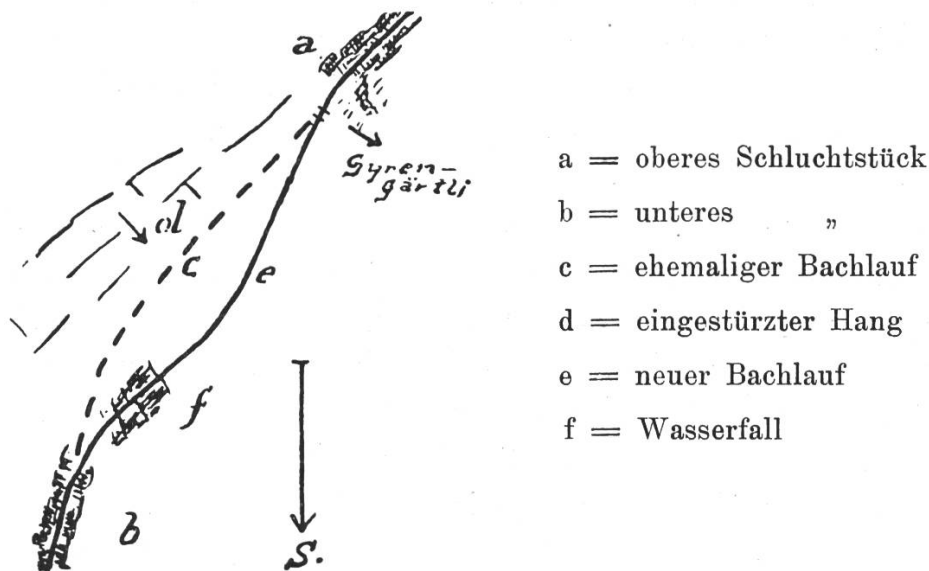
Phot. 3. Wassersturz und Schluchtentwicklung unterhalb Brücke Vorderdorf.

Solche Gefällsbrüche sind es aber, die dem Wasserablauf auf Kalkboden eine bestimmte Eigenart zu geben vermochten, indem sie ihn morphologisch dreifach zerlegten:

Sichtbar abfließendes Oberflächenwasser, Sturzbäche und das dem Auge entzogene, tief versenkte Schluchtenwasser sind Erscheinungen, denen wir auf Amden immer und immer wieder begegnen. (Vergl. Phot. 3 und 8.)

Diese drei Elemente erscheinen dort, wo kleinere Bachläufe mit nur geringer Erosionskraft in die tief eingeschnittenen Hauptbäche einmünden. Sämtliche Nebenbäche, die dem Muslen unterhalb des Dorfes zufließen, münden in Stufen, die sich bei der stärkern Erosion des Hauptbaches stets vergrössern müssen. Am imposantesten ist die Stufenmündung des Rombaches. In diese erste Gruppe sind auch die Wasserfälle einzureihen, die sich über die Felswände in den Walensee hinunterstürzen und ihm dadurch einen erhöhten Schmuck verleihen.

Solche Sturzbäche müssen des weitern durch die Terrassen der Kalkhänge erzeugt werden, indem das Wasser über die Stufen herunter fällt und sich rückwärts in dieselben schluchtartig einsägt.



Skizze Nr. 4. Schluchtverschüttung (Sellbach).

So erklärt sich der reiche Wechsel im Stocksitentobel, dessen Wasser bald oberflächlich fliesst, bald in Schluchten verschwindet und wieder ans Tageslicht tritt.

Gefällsbrüche und Sturzbäche verdanken ferner ihre Entstehung Gehängerutschungen, die den Wasserlauf verstopfen. Das Wasser stürzt über die Abrutschmassen in das alte Bett hinunter, welches Bild sich im Rombachtobel zeigt (Gehrensteg).

Es kann aber die Schluchtverstopfung so weit gehen, dass die Wasser gezwungen sind, sich ein neues Bett zu suchen. Eine solche Abdrängung hat auf kleiner Strecke im Sellbach (Weg: Gyren-gärtli) stattgefunden. Es fliesst heute das Wasser vollständig

oberflächlich, kaum dass der Untergrund angegriffen ist, stürzt aber nach kurzem Lauf wieder in sein altes, tiefes Schluchtbett hinunter und gibt so in seinem Sturze ein kleines Beispiel des Rheinfalles. (Vergl. Skizze 4.)¹⁾

Diese Verschiebung hier ist sehr jungen Datums, während wenige Schritte östlich davon ein stark verschüttetes, ruinenhaftes Schluchtstück schon auf eine weit frühere Verlegung des Bachlaufes hindeutet.

Leider entziehen sich beinahe sämtliche Wasserfälle dem Blick, da sie in den Schluchten verborgen sind.

Die Schluchtbildung auf Amden ist bereits in ein derart fortgeschrittenes Stadium eingetreten, dass sie in der ganzen Thurgruppe nicht ihresgleichen findet. Es gehören die tiefen Schluchtaufrisse unbedingt zu den schärfsten Charakterzügen im Landschaftsbilde, die sich auch in das Leben und die Wirtschaftsverhältnisse des Bergvolkes eingegraben haben. Freilich sind sie, wie schon erwähnt, äusserlich nicht in starkem Masse auffällig.

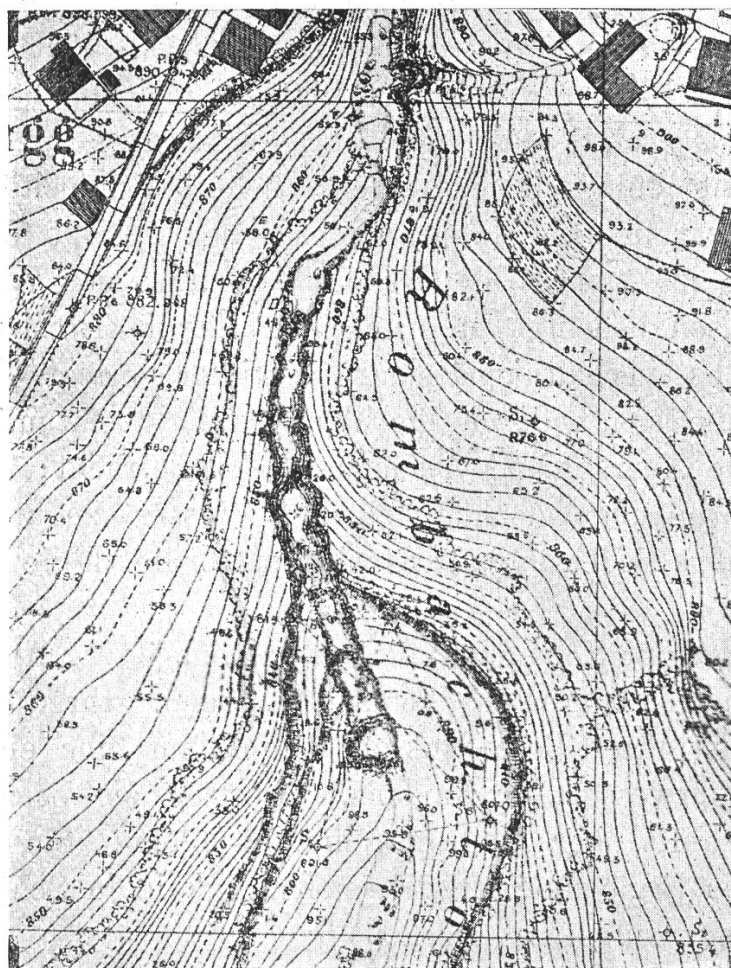
Der Schluchtverlauf ist kein geradliniger. Durch im Gestein vorhandene Gegensätze von hart und weich, durch Schichtstörungen (Faltungen oder Verwerfungen) werden zahlreiche Prallstellen geschaffen, welche dem Wasser einen förmlichen Zickzackweg anweisen. Sie rufen aber noch einer andern Eigenheit der Schluchtbildung. Wasser, von diesen harten Stellen abspringend, gerät in rotierende Bewegung und spült schüsselförmige Vertiefungen (Strudellöcher) im Schluchtboden und schalenartige Ausweitungen in den Felswandungen heraus. Aus solchen Strudellöchern drängt sich das Wasser durch oft spaltenartige Verengungen durch, springt aus oberen Töpfen und Wannen in tieferliegende hinunter. So kommt ein Bild lebhaftesten Wechsels von Form und Bewegung zustande; in weiten Kesseln eine leicht kreisende oder ruhende Wasserfläche, zwischen ihnen eingeschnürte Schluchtstellen, durch welche die Wasser stäubend hinunterstürzen. (Vergl. Phot. 3 und 4.) Dieses darmartige Durchwinden des Wassers in den Kalklandschaften steht morphologisch in prägnantem Gegensatze zum gleichmässig breiten Bachbette in losem Untergrund.

Das Auswaschen — oft von ganzen Felsgewölben — bedeutet

¹⁾ Hieher sind auch die künstlichen Bachablenkungen (Verwendung der Wasserkräfte) und die Wiederezuführung des Wassers zu rechnen.

Unterhöhlung der Schluchtwände und schliesslich deren Einsturz. Solche Schluchteinstürze halten sich vorwiegend an tektonisch schwache Stellen (Verwerfungen und Klüfte). Hier in diesen kranken Gliedteilen der Schluchten arbeitet die Zerstörung; sie sind die Ansatzpunkte für die seitliche Erosion.

Am Rombach, sowohl wie im Rietlitobel sind durch solche Vorgänge beträchtliche Veränderungen vor sich gegangen. Schluchten münden aus in weite, ruhige Talungen, zum Teil mit ausgeglichenen



Phot. 4. Darmartiges Durchwinden des Schluchtwassers in der Kalklandschaft. Schluchtausweitung durch Einsturz.¹⁾

Schutthaldenböschungen, und diese gehen wieder über in enge Felspalten. Solche Ausweitungen nehmen sich aus wie Knoten am geknickten Halme. (Vergl. Phot. 4.)

¹⁾ Phot. 4 ist eine Reproduktion der top. Aufnahme eines Teiles der Amdenerlandschaft durch den Vermessungskurs der Eidg. techn. Hochschule Zürich, 1910. (Masstab 1:2000.) Kopiert mit Bewilligung von Herrn Prof. Becker.

Die Schluchteinstürze, so unbedeutend sie an manchen Stellen sein mögen, haben im Verkehrsleben notwendigerweise als natürliche Uebergänge stets eine wichtige Rolle gespielt.

Erosionstätigkeit.

Die Erosionsbasis.

Wenn wir die Kräfte bemessen wollen, die an der Ausarbeitung der Schluchten tätig sind, so müssen wir uns vorerst Rechenschaft geben über die Lage der Erosionsbasis. Wollten wir das relativ festgelegte Niveau des Walensees (422,8 m) als solche auffassen, so müsste der Abtrag durch das Wasser, gleichbleibende Niederschläge vorausgesetzt, gleich bleiben. Es ist aber augenscheinlich, dass die Erosionstätigkeit der Amdenerbäche an Intensität zunehmen muss, und zwar in dem Masse, als es ihnen gelingt, die Austrittsstellen tiefer zu legen. Der Ort des Absturzes der Wassermassen über die Felsen bedeutet in unserem Falle die Erosionsbasis, die sich aber selbst verhältnismässig rasch tiefer verlegt. Die Höhendifferenzen, die somit durch die Wasserfälle überwunden werden, fallen für die Ausräumung Amdens ausser Betracht; sie kommen dem Abtrage an der Aufschlagstelle des Wassers zugute, oder verlieren sogar ihre Bedeutung als Erosionsfaktor durch die Zerstäubung des Wassers.

Es sollen im Folgenden einige zahlenmässige Angaben über den Wasserhaushalt Amdens gemacht werden. Ihrer Spärlichkeit, vor allem aber ihrer Beschränkung wegen auf eine einzige, wenn auch die Hauptwasserader Amdens, gestatten sie es nicht, einen eigenen Abschnitt über Hydrographie zu bilden. Sie mögen vielmehr nur als Ergänzung zur Erosionstätigkeit in Schluchten und Tobeln Amdens aufgefasst werden.

Die Wasserführung.

Die Wasserführung der Amdenerbäche ist grossen Schwankungen unterworfen. Messungen der Abflussmengen liegen vor aus den Jahren 1906—08 (Bau des Elektrizitätswerkes). Da diese im untersten Teile des Muslenbaches vorgenommen wurden, vermögen sie eine Vorstellung der Art der Entwässerung Amdens überhaupt zu geben, da die hauptsächlichsten Wasserrinnen als Zuflüsse des Muslen in die Messungen einbezogen sind.

Die mittleren Jahresmengen betragen für

- 1906 = 114,52 Sek.liter
- 1907 = 98,50 „
- 1908 = 103,00 „

Es ist hierbei allerdings in Betracht zu ziehen, dass die Niederschläge dieser Jahre etwas unter dem normalen Mittel stehen.

Die Abweichungen von den Mittelwerten sind recht bedeutende. Die Begründung hiefür liegt in der Kleinheit des Einzugsgebietes (zirka 12 km²), das keinen Ausgleich gestatten kann, sodann aber auch in dessen Beschaffenheit. Lehmiger, toniger Untergrund, wie auch nackter Kalkfelsen bedingen ein rasches Abfliessen der Niederschläge, sofortiges Anschwellen bei deren Eintritt, fast völliges Versiegen in längeren Trockenperioden.

Die Niederwasserzeit fällt mit der herbstlichen Schönwetterperiode zusammen.

Mittlere Niederwasser im Monat Oktober:

1906 = 41,90 Sek.liter	}	durchschn. 36 Sek.liter
1907 = 30,60 „		
1908 = 35,50 „		

Absolute Minima:

- 1906 (Okt.) = 25,0 Sek.liter
- 1907 (Nov.) = 10,0 „
- 1908 „ = 9,0 „

Die Niederwasser im Winter können niemals denselben Tiefstand aufweisen, wie diejenigen des Herbstes, da zirka $\frac{1}{4}$ des Einzugsgebietes in einer Höhe unter 800 m gelegen ist und auf geringe Temperatursteigerung mit Schneeschmelze reagiert. Dasselbe ist an schönen Wintertagen in höhern Lagen der Fall, wenn sich dort Temperaturumkehr einstellt.

Es vermögen die Niederwasser zeitweise eine beinahe vollständige Trockenlegung der Schluchtsohlen herbei zu führen. Diese wird nur durch die grosse Konstanz der Rombachquelle hintan gehalten. Sie ist der zuverlässigste Wasserlieferant des Muslenbaches. Ihr Einzugsgebiet ist im Mattstock gelegen; synklinale Schichtstellung, reiche Verkarstung und Ueberschiebung auf Flysch haben ihr Zustandekommen bewirkt.

Die Hochwasserführung der Amdenerbäche tritt ein in den Monaten März—Mai, in der Zeit der eigentlichen Schneeschmelze.

Die Wasserstandskurve hebt sich im Muslen auf eine mittlere Höhe von 150—200 Sekundenliter.

Mittleres Hochwasser:

1906 = 149,40 Sek.liter	} durchschn. 156,0 Sek.liter
1907 = 160,80 „	
1908 = 157,60 „	

Leider fehlen uns genaue Bestimmungen der absoluten Maxima. Schätzungsweise erreichten sie im März und April 1909 (sehr niederschlagsreich) mehr als 500 Sekundenliter.¹⁾

Von der Zeit der Hochwasserführung bis in den Herbst hinein findet eine ziemlich gleichmässige Abnahme der Wassermengen statt. Vereinzelt, oft starke Schwankungen sind auf Gewitterregen zurückzuführen.

Die Geschiebeführung.

Ueber den Geschiebetransport in den Schluchten können keine genauen Angaben gemacht werden, doch ist zu bemerken, dass er relativ gross ist. Aus dem Einzugsgebiete der weichen Flyschmassen wird feines Schwemmaterial mitgerissen, das oft eine starke Trübung der Schluchtwasser verursacht.

Die Erosionsmessung.

Da die Erosionstätigkeit der Wassermassen in den Schluchten nur in die Tiefe wirkt, entzieht sie sich der direkten Beobachtung. Für das Werden und Wachsen der rutschenden Flyschtobel gibt der Einheimische Jahre an, weil ihm dasselbe zum Erlebnis geworden ist. Auch exakte Messungen haben in solchen Gebieten bereits zu guten Resultaten geführt.

Anders in den Felsschluchten; man weiss nur, dass sie immer sehr tief gewesen sind, doch ist ein zeitlicher Masstab für die Tieferverlegung der Schluchtsohle unbekannt, denn der Fels ist fest und die Matten rutschen nicht, was dem Bauern die Hauptsache ist. Auch die wissenschaftliche Untersuchung ist solchen Schluchten bis heute ausgewichen. Ich habe es mir zur Aufgabe gestellt, von der Erosionswirkung in den Amdenerschluchten zahlenmässig eine Vorstellung zu gewinnen. Zu diesem Zwecke sind an verschiedenen Stellen des

¹⁾ Die Mittelwerte der Wasserführung wurden auf planimetrischem Wege aus den Wasserstandskurven bestimmt. Die Wassermessungen wurden von Herrn Schmied, Ingenieur, in Weesen, ausgeführt.

Rom- und Fallenbaches Marken eingemeisselt und Profile gelegt worden. Aus dem durchschnittlichen Jahresabtrag wird es möglich sein, auf die Wirkungsdauer der erodierenden Kräfte einen Schluss zu ziehen.

Die vorläufig zu kurze Beobachtungszeit von kaum $1\frac{1}{2}$ Jahren gestattet es nicht, die kleinen, notwendigerweise noch unsichern, vielleicht zufälligen Differenzen zu diesem Zwecke zu verwerten.¹⁾

IV. Die umliegenden geographischen Gebiete.

1. Die Gebirgslandschaft des Mattstockes (Grauberg).²⁾

Die Mattstocklandschaft, die Amden gegen Nordwesten und Norden abschliesst, beansprucht in morphologischer und kultureller Hinsicht eine Sonderstellung. Diese ist begründet durch die grössere Formenschroffheit einerseits und durch die weitgehende Reduktion des Pflanzenkleides andererseits, welche letztere die grauen, nackten Schratzenkalke in Kontrast zu den sich an ihrem Fusse ausbreitenden Wäldern und Matten bringt. Die Trennungslinie nach unten ist gegeben durch die obere Waldgrenze.

In seinem Streichen ist der Mattstock der herrschenden Faltrichtungsrichtung der Alpen untergeordnet, biegt sich allerdings an seinem Nordostende leicht gegen Osten um. Seine Längsaxe beträgt $3\frac{1}{2}$ km. Ziemlich in der Mitte derselben weist er mit 850 m die grösste Breitenentwicklung auf. Gegen Südwesten sowohl, wo er in eine scharfe Spitze ausläuft, als auch gegen Nordosten, wo er mit breitem Bug endigt, verschmälert er sich gleichmässig. So bietet er einen kahnförmigen Grundriss. Ueber der mittleren Queraxe erhebt er sich zugleich zu seiner grössten Höhe von 1939 m, die jedoch nicht über dem Schnittpunkte des Axenkreuzes, sondern über dessen kurzem Nordwestschenkel liegt, also asymmetrisch verschoben ist. In dieser Asymmetrie lässt er die tektonische Gestaltung heraustreten. Symmetrisch hingegen ist die leichte Neigung des Grates in der Längsaxe; nur über deren Nordostende formt die

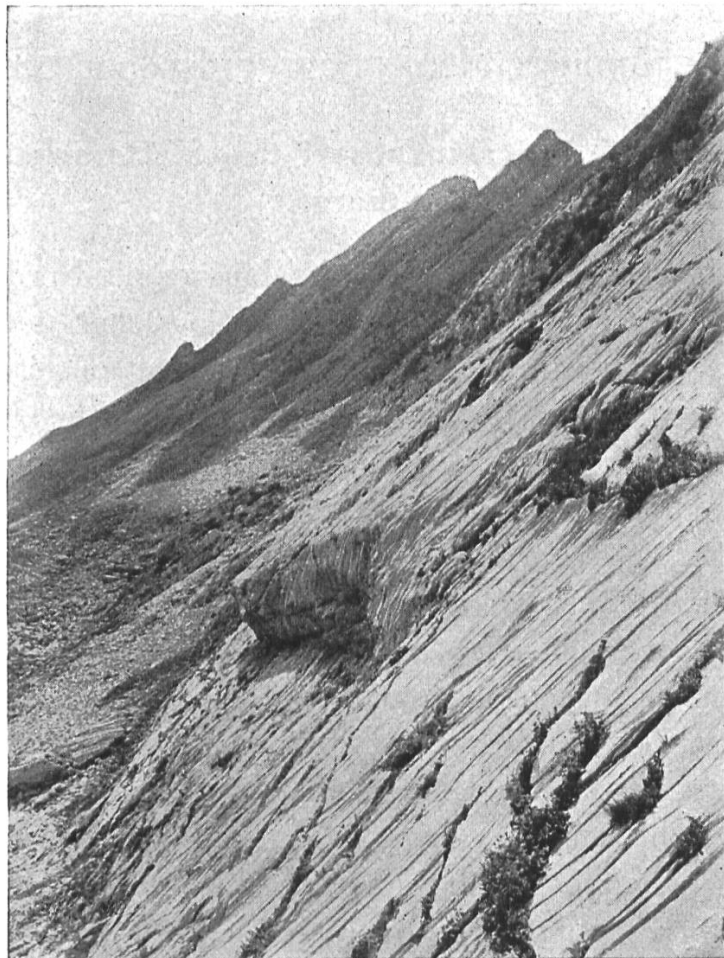
¹⁾ Ich sehe eine spätere Veröffentlichung dieser Vermessungen vor.

²⁾ Ueber den Namen vergl. folgende Seiten.

Pyramide des Rahberges auf breiter Basis einen eigenen Gebirgskopf.

Landschaftlich ist der Mattstock in zwei verschiedene Teile zerlegt. Eine stufenförmige, sich nach oben ausweitende Hohlkehle trennt dieselben voneinander.

Der südwestliche Teil besitzt einen starken, mauerartigen Sockel, der sich über der Rombachnische aufbaut. Gebildet wird er durch



Phot. 5. Karrenbildung am Mattstock (nordwestl. Walaualp).

die Schichtköpfe des südlichen Synklinalschenkels. Der Synklinale selbst entsprach einst eine sanfte Mulde auf Obloch, aus der die Kalkplatten als eine Rücklehne dieser ruhebankähnlichen Form gegen Nordwesten aufstiegen. Abwitterung oben und Anhäufung des Schuttes in der flachen Wanne hat eine Schutthalde erstehen lassen, welche sie bis zum Sockelabsturz eindeckt. Im Profil zeigt sich heute nicht mehr die geschwungene Linie der Mattstocksynklinale,

sondern die gebrochenen Kanten der Kalkschichtflächen (60°), der Schutthalde (30°) und des senkrechten Felssockels.

Zwischen dem groben Blockmaterial der Schutthalde kann nur eine spärliche Vegetation gedeihen, ebensowenig ist sie auf den geneigten Kalkplatten möglich, wo jede Verwitterungskrume durch den Regen abgespült wird. Dieser südwestliche Teil des Mattstockes ist der vegetationsarme und besitzt im Volksmunde den Namen „Walenstein“, welcher Name den Eindruck, den die Gebirgspartie vom Walensee aus erweckt, zutreffend wiedergibt.

Wesentlich andere morphologische Elemente setzen den Mattstock in seiner nordöstlichen Hälfte zusammen. Nach unten ist er nicht mehr so scharf abgesetzt, da der Südschenkel der Synklinale herausgebrochen ist. Dieser ist nurmehr in einzelnen Gesteinszacken vorhanden, welche aus den Gehängen herausstechen. Ebenso wird die Pyramide des Rahstockes von ihm gebildet.

Die Synklinale scheint auch in diesem Teile praeglacial eine morphologisch bedeutende, wannenartige Vertiefung gewesen zu sein, die während der Eiszeit für die Aufnahme eines Lokalgletschers wie geschaffen war. Durch die Pression des in ihr gestauten Eises wurde die schwache Felswandung gegen Süden herausgedrückt und es fand eine Abschürfung der aufstehenden Gesteinsbänke statt. So entstand jene auffällige 1000 m breite und 500 m tiefe Nischenform als Kar. Umfasst wird es von der grossen Nase, dem Grat und dem Rahberg und ist die Charakterform des nordöstlichen Mattstockflügels.

Vielerlei Kräfte sind hier an der Arbeit gewesen und haben innerhalb der Nische eine Menge von Kleinformen erstehen lassen. Die Gletscherwirkung zeigt sich noch am alten Karboden, in abgestossenen Felsrücken, die den Ausgang versperreten, und in den Moränenwällen, die sich vor die Karschwelle hinlagerten.

Mechanische Verwitterung, Absturz und Auffüllung, ferner Wasserabtrag haben seit der Eiszeit an den Formen weiter gearbeitet. Ein Trümmerfeld von Blöcken deckt den Karboden. Die Schichtbänke, die vom Grate herunter hängen, sind unten abgebrochen, fusslos und stürzen deshalb stets von neuem nach.

Die starke Zersplitterung der Formen, speziell aber die herausgeschobenen Moränen begünstigen eine reiche Pflanzendecke. Ebenso vermögen die grünen Flächen am Rahberg diesen Teil des Matt-

stockes als den relativ stark überwachsenen erscheinen zu lassen. Die Steinwüsten sind dem Blicke von unten verborgen. Es steht ausser Zweifel, dass unter dem Namen „Mattstock“ ursprünglich nur diese nordöstlichen, von grünen Matten überdeckten Partien verstanden waren und dass dieser Name später von topographischer



Phot. 6. Widerhackenkarren am Mattstock (südlich Pkt. 1939, oberster Teil der Hohlkehle).

Seite ohne jede Kritik auf die gesamte Gebirgslandschaft übertragen worden ist. Diese ist aber in ihrer Erscheinung viel besser charakterisiert durch die früher allgemein übliche Bezeichnung „Grauberg“¹⁾ (graubläuliche Farbe des Schraffenkalkes).

¹⁾ St. Gallisches Neujahrsstück 1833, Seite 2.

Die Karrenbildung. Der kahle, 60° Nordwest aufsteigende Kalkschenkel des Mattstockes bot den konsequent abrinnenden Wassern die günstigsten Bedingungen für Karrenauswaschung. Karren sind am Mattstock auf das Schönste ausgebildet.

Geneigte Flächen sind von parallelen Kanälen und Gräben durchfurcht. (Vergl. Phot. 5.) Auf mehr oder weniger flacher Unterlage, wo eine ausgeprägte Gefällsrichtung fehlt, bildete sich ein Karrenlabyrinth: Spalten, Höhlungen, Rippen und Zacken durcheinander.

Ein ganz eigenartiges Stadium der Karrenentwicklung findet sich im obersten Teile erwähnter Hohlkehle. Eine scheibenförmig herausgebrochene Schrattenplatte hat für die Karrenbildung Neuland geschaffen. Das Flächenhafte, Ebene überwiegt vollständig, nur wenige Furchen sind eingegraben, wohl aber bestehen keilartige Erhabenheiten, die sich der Schichtfläche mit dem Kopf gegen oben ansetzen. Meist sind diese Keile flach, besitzen hie und da aber fein ziselierte Stirnpartien. Sie sind jedoch so weit auseinander angeordnet, dass wir morphologisch nicht berechtigt sind, von Vertiefungen zwischen ihnen zu reden. Ihre Länge geht nicht über 50 cm hinaus, während Höhe und Breite zwischen 5—20 cm variieren. Sie sind sämtliche in die Richtung des abfließenden Wassers eingestellt und halten sich vorwiegend an durchziehende harte Calcitadern. Hier findet das sonst flächenhaft ab rinnende Wasser Widerstände und arbeitet diese „Widerhackenkarren“ aus. (Vergl. Phot. 6.)

Ausser diesen eben beschriebenen „Karrleisten oder Karrkeilen“ finden sich am Mattstock Karrenfelder, die bereits in fortgeschrittenem Alter wieder eine Einebnung durch Schuttmaterial und Verwitterungsrückstände erfahren haben. Aus den aufgefüllten Furchen und Rinnen schießt üppige Vegetation empor; ursprüngliche Rippen und Gräte ziehen sich nurmehr als flache Gesteinslamellen durch dieselbe hindurch.

Aus irgend einem Grunde kann das Wasser an diesen Stellen aufgehört haben zu fließen (Schaffung von unterirdischen Wegen). Dadurch wurde das Karrenfeld dem Verfall preisgegeben, in welchem Zustande wir es heute am Nordwestende der Oblochschutthalde feststellen können.

2. Die östlichen Grenzlandschaften.

Wenn auch der Mattstock als eine für sich selbst bestehende Landschaftseinheit angesehen werden kann, so ist er doch wieder enge mit dem Amdenerfächer verbunden. Seine beherrschende Stellung, seine Bedeutung für Klima, Siedlung und Wirtschaft auf Amden lassen ihn nicht von seiner Stelle weggerückt denken, ohne dass nicht das Gesamtbild Amdens eine starke Veränderung erleiden würde. Der Mattstock gehört geographisch zur Amdenerhohlform.

Nicht das Gleiche kann gesagt werden von der Landschaft, die sich ihr gegen Osten anschliesst. Kapf, Kalkrippe von Lachen und Rossackrücken besorgen eine vollständige Trennung der beiden, die auch physikalisch jede gegenseitigen Einflüsse und Abhängigkeiten aufhebt.

Geologisch betrachtet, ist die Fliegenspitzmulde eine gut erhaltene Einheit. Von unsern Gesichtspunkten aus sind innerhalb derselben aber drei geographische Einzelbezirke auszuscheiden.

Gegend des Hinterstock. Am Südwestende der Synklinale eingebettet, stellt sie in ihrer Gestaltung ein kleines Ebenbild der Schalenform Amdens dar. Die sich hier zur Spitze zusammenschliessende tektonische Mulde wurde nach rückwärts durch Moränen-einlagerung abgedämmt. Es ordnen sich die Gehänge amphitheaterartig, nur gegen Süden offen bleibend. Freilich ist die Moränenrücklehne vom Beerenbach durchsägt. Warmer Kalkuntergrund, glaciales Geschiebe und vortreffliche Sonnenexposition geben ihr trotz ihrer Höhenlage (1150—1260 m) wirtschaftlich und klimatisch ähnliche, wenn auch abgeschwächte Vorteile, wie sie das tiefer gelegene Amdenergebiet besitzt.

Das Grossried. Dieses wird gebildet durch eine Moorausbahnung der tektonisch tiefsten Stelle der Fliegenspitz-Synklinale. Mit Flyschmassen ausgestrichen, gegen Südwesten abgedämmt, mussten die von den Kalkhängen und vom Fliegenspitzrücken ab rinnenden Wasser in den mergelig tonigen Böden stagnieren. Es kam zur vollständigen Versumpfung. Versumpfung bedeutet physikalisch Wasseraufnahme und Volumenvergrösserung, geologisch Schwächung der Erosionskraft des Wassers und morphologisch Ausbahnung. Die flachen Riedwiesen und Moorpolster erstrecken sich über eine Fläche von zirka 7 ha. Sie ziehen sich in die Täler hinein und steigen leicht die Gehänge

hinauf. Bei Lachen greifen sie an den gegen Amden absteigenden Stocksitenhang über. Das Grossried ist teils bestockt, teils trägt es schlechte Streuwiesen.

Die Fliegenspitzlandschaft. Darunter fasse ich den gesamten Restteil der Synklinale, von den Wasserscheiden gegen das Toggenburg bis hinunter zum Grossried, zusammen. Gleiche Untergrundverhältnisse und gleichwirkende Kräfte haben zwei ähnlich zerrissene



Phot. 7. Nackte Anrisse (Pleiggen) in der östl. Flyschregion. (Hintergrund: Fliegenspitz.) Zu beachten im Vordergrund links die widerstandsfähigen Kalkzwischenlagen. Aufgenommen von Vorder-Altschen.

Täler geschaffen, die vom Grossried aus in einem Winkel von 40° auseinander weichen. Der sich zwischen ihnen gegen Nordosten verbreiternde Flyschrücken ist beidseits intensivem Abtrag preisgegeben, während die äusseren Talflanken wenige Meter über den Bachsohlen bereits aus festem Kalkgestein bestehen und viel widerstandskräftiger sind.

Der Abtrag in den weichen Mergeln und Tonen äussert sich auf zwei Arten, die gewissermassen nur einem Intensitätsunterschiede gleichkommen. Die stärkste Erdbewegung ist an den direkt aus den Bachbetten aufsteigenden Gehängen zu sehen. Der Tiefenerosion folgt der seitliche Abrutsch; nackte Anrisse entstehen, die nach oben weiter greifen und sich ausdehnen, schliesslich verschmelzen und so die Bachläufe in ihrer Kahlheit hunderte von Metern begleiten. Der Amdenersenne bezeichnet sie als „Pleiggen“.¹⁾ (Vergl. Phot. 7.) Sie sind das auffallendste Landschaftsmoment in den Tälern des Beerenbaches und der Zwingenruns.

Obwohl in höher gelegenen Partien die Erosionskraft des Wassers stark vermindert ist, so können hier doch noch Krustenbewegungen beobachtet werden; andere Kräftewirkungen verursachen diese Dislokationen. Austretende Quellwasser oder reiche Niederschläge, welche die zähen Böden durchtränken, dadurch Belastung und seitliches Ausweichen verursachen, ferner Gefrieren und Wiederauftauen sind aktive Einzelvorgänge, aus denen eine Abwärtsbewegung der Massen resultiert. Die durch Wasseraufnahme bedingte Verminderung der innern Reibung, lokal oft starke Rutschflächen erzeugende Druckschieferung sind passiv begünstigende Faktoren, welche die langsam abwärtsfliessende Bewegung der Gehänge fördern. Flache schüsselartige Abrissnischen oben, wulstige schildförmige Aufstauungen weiter unten, schaffen eine immer wiederkehrende, wellige Geländeunruhe. Schroffe Gegensätze sind jedoch nicht vorhanden; nirgends fehlt die Vegetation, wenngleich sie in ihrem Wachstum die rutschende Bewegung widerspiegelt.

Dieses Bild wechselnder, unruhiger Formen charakterisiert den Fliegenspitzrücken als ein in harter Kalkschale zerfliessendes Landschaftsgebilde.

Wenige härtere Stellen vermögen sich gegenüber den nach der Tiefe wirkenden Kräften zu behaupten. Wie ein zerrissener Panzermantel schützen die Nummulitenkalkblöcke die Alp Loch.²⁾ Ebenso vermag der Fliegenspitzkopf dank seines Materials vermehr-

¹⁾ Nach Penk (Morph. d. Erdobfl. Bd. 1 Seite 288) auch in Bayern gebräuchlich als Blaiken oder Plaiken. Diese Bezeichnung dürfte mit dem Worte „bleich“ zusammenhängen.

²⁾ Vergl. Arn. Heim: Ueber rezente und fossile subaquatische Rutschungen und deren litholog. Bedeutung. (Sep. Abdr. aus dem neuen Jahrb. für Mineral. Geol. und Palaeont. 1908 Bd. 2.)

ten Widerstand zu leisten. Die Kalklagen (Lagenmergel) bilden ein festes Gerippe, das ihn zusammenhält.

Bei dem relativ geringen Gefälle der beiden Bäche (Erosionsbasis: Hinterstock 1150 m) hat eine intensive Durchtalung noch nicht überall Platz gegriffen. Noch sind die flachen, ebenen Böden auf Schwarzenegg, im Kopfwald und nordwestlich des Fliegenspitzes in den Flussabtrag nicht einbezogen worden, so wenig wie der breite Sattel der Vorderhöhe. Aus den sanft gegen Altschen zugeneigten Hängen bei Schwarzenegg und im Beerenwald lässt sich auf die ursprüngliche Abdachung gegen Westen schliessen. Unter Berücksichtigung der Punkte 1417 und 1461 bei Rossack und Altschen bestimmen wir deren Neigung auf zirka 10 % (zirka 4,5°). Ueber sie hinweg flossen die Rinderbäche gegen Westen in das Gulmental hinein, bis sie von dem rasch rückwärts greifenden Beerenbach angeschnitten und gegen Süden abgelenkt wurden.

Besondere Bedeutung für das östliche Grenzgebiet Amdens hat die *Dolinenbildung* gewonnen. Bei den beschränkten Abflussmöglichkeiten auf den flachen Kalkplatten von Arven und dem Gschwendwalde, bei Fürlegi und Lachen verschaffte sich das Wasser unterirdische Abzugskanäle. An diesen Oertlichkeiten entstanden eine Menge von Versickerungstrichtern (Dolinen).

In der Hauptsache sind sie ihrer Form nach trichterartig, indem ihr Durchmesser das 2—3fache ihrer Höhe ausmacht. Vereinzelt nehmen sie mehr schüsselförmig flache Gestalt an. Dolinen jedwelcher Grössenordnung liegen beieinander. Auf Lachen finden sich solche von 25—30 m Durchmesser mit 8 m Tiefe neben solchen von 4 m Durchmesser bei bloss 1—1½ m Einsenkung.

Auffallend ist die reihenförmige Anordnung der Dolinen auf Lachen und Fürlegi. Diese Reihen liegen zum Teil so im Gelände, dass man versucht sein könnte, sie als an einmal vorhanden gewesene ober- oder unterirdische Wasserläufe gebunden zu betrachten und ihre Entstehung durch Einstürze derselben zu erklären. Bei starker Zuschüttung und Verwachsung der meisten Dolinen lassen sich nur bei wenigen Ungestörtheit der Wandungen feststellen, was aber doch Beweis dafür ist, dass obiger Deutungsversuch nicht richtig sein kann. Auch die Grössenunterschiede innerhalb derselben Reihe, sowie ihr oft zu enges Nebeneinanderliegen gestatten eine solche Annahme nicht.

Die dem Wasserabfluss bei Lachen vorgezeichneten Gefällslinien streichen über die gegen Süden einfallenden Schichtköpfe hinweg. Diese bildeten Sperren und zwangen das Wasser auf den Schichtfugen in die Tiefe zu sickern. Die Versickerungsstellen, die in den Gefällsrichtungen angeordnet sind, wurden zentrifugal zu Dolinen ausgeweitet.

Anders erklärt werden müssen jene Reihen, die parallel zum Schichtstreichen verlaufen. Diese halten sich nämlich an Spalten



Phot. 8. Seerenfall und Rheinquelle bei Betlis. Ueberschiebungsfläche von Säntis auf Mürtschendecke, gekennzeichnet durch den Horizont kleiner Quelladern.

und Klüfte, die auf den tektonischen Linien zahlreich vorhanden sind. Eine förmliche Wannenlandschaft hat sich zwischen Rossack und Altschen gebildet.

Die grosse Scharung der Dolinen in der „Kaltenbodenweid“ (vortrefflicher lokal-klimatischer Ausdruck) ist möglicherweise eine

Folge einstiger Moorüberlagerung, dessen saure Wasser den Untergrund angefressen haben.

Sämtliche dieser Abzugsstellen des Oberflächenwassers stehen ohne Zweifel im Zusammenhange mit der *Rheinquelle* („Wunderrhein“) bei Betlis. Es dürfte aber auch der Beerenbach einen Teil seines Wassers an diese abgeben.

Die Quelle versiegt im Winter, beginnt zur Zeit der Schneeschmelze zu fliessen und steigert ihre Wassermassen bis zu einem Maximum, das erst im Früh- und Hochsommer erreicht wird. In dieser Zeit ist aber im ganzen Fliegenspitzgebiet kein Schneefleck mehr zu sehen; die Wasserführung der Quelle steht in keinem Vergleich zu der möglichen Versickerung in demselben. Es kommt hier vermutlich ein weit grösseres Einzugsgebiet von Osten her in Frage (Churfirstenalpen).

Die Rheinquelle ist durch die Ueberschiebungsfläche (Säntisdecke—Mürtschendecke) tektonisch bedingt. Ihre Austrittsstelle ist jedoch 20 m über derselben in den Valangienkalken. Sie ist demnach als Ueberflussquelle zu bezeichnen, die begleitet wird von zahlreichen sekundären Quelladern, welche direkt am Flyschkontakt austreten. (Vergl. Phot. 8.)

Diese, wie auch die Rombachquelle, ferner die Karsterscheinungen der Oberfläche weisen auf starke unterirdische Erosions-tätigkeit hin. Der Amdenerbauer berichtet, dass seine Berge „hohl“ seien, dass man bei Zeiten Bäche in ihnen rauschen höre.¹⁾

3. Die nördlichen Grenzlandschaften.

Komplizierter tektonischer Aufbau, reicher Wechsel von Hart und Weich, sowie eine intensive Erosionstätigkeit haben sich zu ihrer Herausarbeitung verbunden. Zwischen den einfachen Molasseformen im Westen und den ruhigen Kalkplatten der Churfirsten im Osten bildet das „Goggeiengebiet“ nicht etwa eine Uebergangszzone, sondern vielmehr ein trennendes Zwischenglied. Seine Abgrenzung ist gegeben in den Tälern der Weissen Thur und des Leistbaches, welche von sämtlichen Zuflüssen der Thur am weitesten gegen Süden ausgreifen.

Mit Ueberschreiten der Passhöhen von Amden her öffnet sich ein Bild grösster Formzerstückelung. Die Gulmenpyramide ist auf

¹⁾ Die Sage erzählt von einem Tunnel, dessen Eingang im Vorderdorf gelegen sein soll und der in den Klüften des Gulmen endige.

ihrer Rückseite zerschlitzt und franst in drei Rippen gegen Nordosten aus. Der losgerissene Fetzen des Farenstöckli stösst wie Rückenflossen mehrere Kalkschuppen aus seinem mergeligen Unterbau; bedeutend schroffer aber noch heben sich die Gesteinszacken des Goggeien über die gesamte Umgebung heraus. Eine Kalkzange, sowie ein spitzer Kopf auf hohen Schultern ergeben die Gliederung, wie sie der Toggenburger sieht. Ebenfalls in eine spitze Rippe läuft der Stock gegen Norden aus und fällt östlich mauerartig in den Felskessel von Elmen ab.

Zwischen diesen harten Kalkzügen, welche den abtragenden Kräften getrotzt haben, fand eine tieffurchende Ausräumung der zwischen ihnen eingelagerten Flyschmassen statt.

Die tiefe Erosionsbasis, ferner die starken Niederschläge dieses Gebietes liessen im Sulzbach, Dürren- und Leistbach (Starkenbach) Wildwasser entstehen, die das weiche Material zwischen dem Kalkgerüste der Amdenerrückseite herausholten und es in grossen Schuttkegeln im Thurtale aufbauten. Kostspielige Verbauungen: Talsperren, Drainagen der Gehänge, sowie Aufforstungen vermochten die wirkenden Naturkräfte, welche Amden von hinten abzureissen drohten, lahm zu legen.

Die Täler, die gegen Nordosten streichen und von den Kalkstöcken überragt werden, sind von der Sonne abgekehrt, schattig und feucht. Im Frühling liegen in ihren Löchern noch grosse Schneemengen, wenn die Matten der Südseite schon bis in das Alpegebiet hinauf ergrünt sind. In den moorigen Tannwäldern verbindet sich die Vegetation mit dem Klima und der Oberflächengestaltung zu einem landschaftlichen Gegensatz gegenüber Amdens Sonnenlage, wie er in der Schweiz unmittelbarer kaum zu treffen ist.

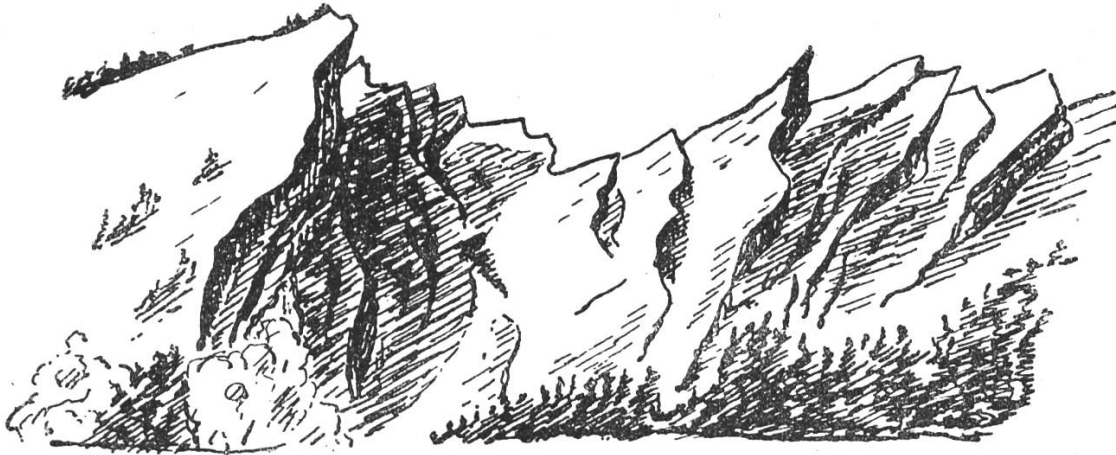
4. Die westlichen Grenzlandschaften.

Wenn wir den Kreis um Amden im Westen schliessen, so gelangen wir zu kurzer Besprechung der Molasse-Nagelfluh-Zone zwischen Speer und Mattstock.

Den tertiären Nagelfluhschichten geht sowohl die Modellierungsfähigkeit der kompakten Kalkgesteine, wie auch die Schmiegsamkeit der Flyschmergel ab. Schub- und Druckwirkung lösten nur ein steifes Aufrichten der Schichtplatten aus. Faltungen und Verbiegungen

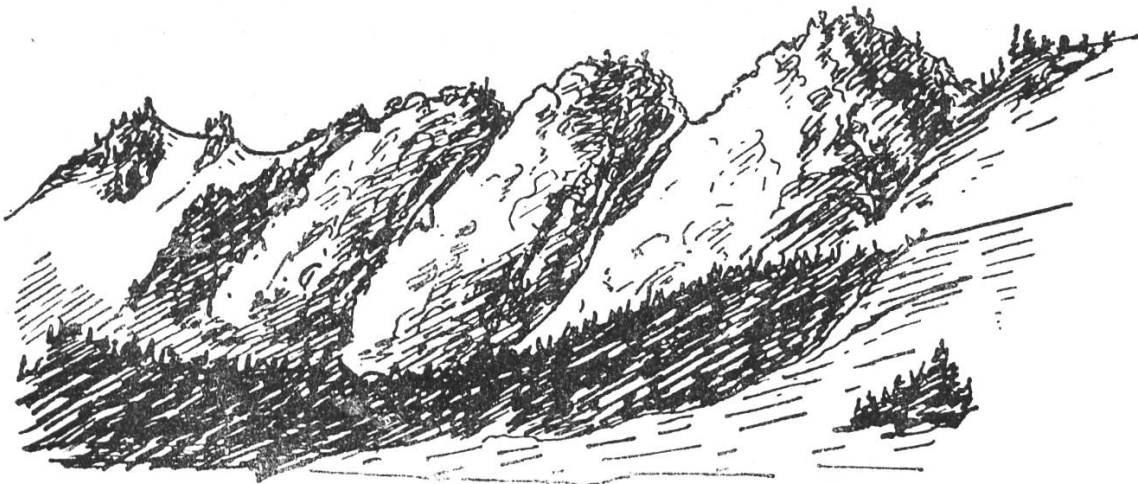
sind unbekannt, wie auch linsen- und spindelförmige Entwicklung der Gebirgsketten.

Durch die ganze Molassegegend geht ein Zug grösster Regelmässigkeit. Schräge Schicht- und steile Kopfgehänge sind die beiden



Skizze Nr. 5. Speergruppe (Plättlispitz).

einzigsten Formelemente, die aber in mannigfache Kombination treten. Der hohe Grad der Gliederung, der in den Detailformen erreicht wird, ist genetisch zu begründen. (Vergl. oben Seite 16.)



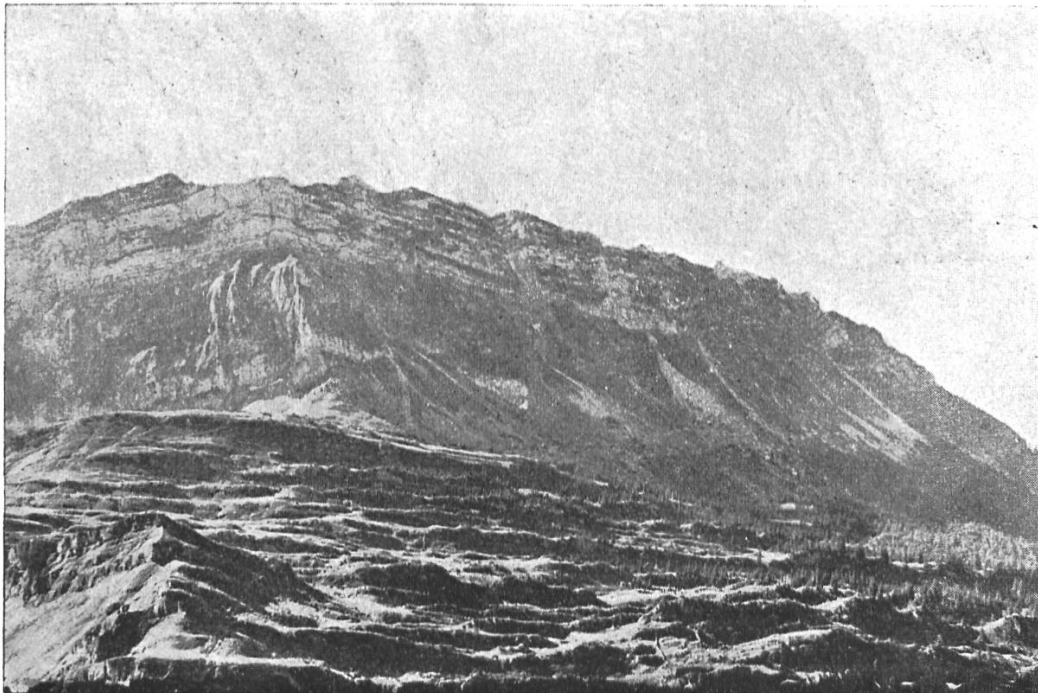
Skizze Nr. 6. Speergruppe (Kämmiwald).

Das Speergebiet ist ein Zentrum der Nagelfluhentwicklung. Auf kleinstem Raume schliessen sich in ihm die charakteristischen Molasseformen zusammen.

Bei steiler Schichtlage ist eine scharfe Gratbildung gegeben. Sie zeigt sich in der ganzen Speergruppe mit 40—60° Aufsteigen

der Schichten gegen Nordwesten und kleinstufigem Abfall gegen die Linthebene.

Dort, wo ein Grat schief oder gar senkrecht zum Schichtstreichen verläuft und sich so aus verschiedenen Lagen härteren und weicheren Gesteins zusammensetzt, erscheint er plattenförmig, spitzig, gezähnt. Diese Art der Gratauswitterung kleidet sich dort in mildere Formen (gerundete Buckel und Kerben), wo in Waldungen reiche Vegetationsdecke vorhanden ist. (Vergl. Skizzen 5 und 6.)¹⁾



Phot. 9. Die Molasserippenlandschaft zwischen Speer und Mattstock. Aufgenommen vom Speer.

In diesen Sägekämmen ist gewissermassen nur eine lineare Ausbildung der Molasseformen zustande gekommen. Aber in breiter Flächenentwicklung findet sie sich auf der Passhöhe zwischen Mattstock und Speer. Ihr Anblick ist der einer wogenden See. Wellenartig liegen 20—30 Rücken hintereinander, aus denen sich acht Hauptzüge besonders deutlich herausheben. Sämtliche dieser Rippen sind asymmetrisch gegen Nordwesten geschoben, haben aber meist leicht gerundete Scheitel. (Vergl. Phot. 9.)¹⁾

¹⁾ Die Namengebung ist sehr zutreffend: Kämmwald, Federispitz, Plättlispitz, Speer.
Küh-Scheiter- und Saumkännel.

Gegen die Passhöhe zu, wo die Wasserabspülung das Verwitterungsmaterial nicht mehr wegzutransportieren vermag, nehmen diese Formen ausgeglichene Gestalt an, die Wellentäler sind ausgeebnet und machen den Eindruck breiter Strassen. Talwärts gegen Südwesten vertiefen sich die Furchen (Wasserarbeit). Die Erscheinung des Verfalles dieser Landschaft auf der Passhöhe ist Beweis dafür, dass sie nicht durch Erosionstätigkeit der Gegenwart entstanden sein kann. Arnold Heim vertritt die Annahme, dass diese Formen schon vor der Aufstauung der Molasse zum jetzigen Gebirge entstanden sein sollen und bewahrt dadurch den Standpunkt des völligen Passivverhaltens der Molasse während des Alpenschubes.

Die viel steilere Schichtlage (60°) an der Kontaktlinie mit dem Kalkgebirge, als am Speer (45°), die lokal oft starke Zerknitterung der aufstehenden Nagelfluhbänke, ferner die Herausbildung dieser Formen direkt vor dem Sporn des Mattstockes vermögen aber doch einer Erklärung durch tektonische Einflüsse der aufbordenden Kalkmassen mehr Wahrscheinlichkeit zu geben.

Diese Höhenregionen der reichsten Molasseentfaltung ziehen sich gegen Süden als isoklinales Tal enger zusammen, welches in dem Masse unwirtlicher wird, als sich der Flibach einzugraben vermag. Die linke Talseite wird durch rutschende Flyschgehänge gebildet, die rechte durch unruhige Bergsturzhalde. Die Geschiebeführung des Flibaches ist zeitweise sehr beträchtlich. „Fli“ als Deltasiedlung war bis zu seiner Verbauung überschwemmungsgefährdet. Der korrigierte Lauf führt heute das Geschiebe auf kurzem Wege in den Walensee, freilich nicht derart, dass dadurch die Verkehrslage Weesens gesichert worden wäre.

* * *

Die oben morphologisch gedeuteten Landschaften sollen in kurzem Schlussworte noch zusammengefasst werden. Massgebend sei uns hiebei der Gesichtspunkt der Bodenbedeckung, des Vegetationskleides.

Da die Pflanzenwelt die Ausstattung des geographischen Raumes besorgt (auffallender noch und ursprünglicher als die menschlichen Ansiedlungen), sie aber in ihrer Art und ihrer Verteilung örtlich starke Verschiedenheiten zeigt, so bildet sie unbedingt einen landschaftlichen Wesens- und Charakterzug.

Die oben (Seite 48) begründete Einheit des engern Amdenergebietes (inkl. Mattstocklandschaft) ist in ihrer Vegetationserscheinung durch starke Entwaldung gekennzeichnet, bedingt durch die Schaffung nutzbareren Kulturlandes innerhalb des Wohn- und Siedlungsraumes. Es ist hier infolge Benutzung des Bodens als Acker- und Wies-, als Weide- und Rietland eine grosse, waldfreie, zentrale Fläche entstanden. In den untern Partien derselben ist freilich das Bild der Waldlosigkeit durch reichen Ostbau einigermaßen gedämpft.

Diese innere Zone ist von einem Kranze von Waldungen umschlossen. Die Steilgehänge gegen den See sind flankierend intensiv beforstet; Sitenwald und Betliserwald greifen auf beiden Seiten auf Kapf- und Durschlägihang über. Von Kapf über Rossack-Dicki-Hinteraltschen-Grünwald und Bannwald schliesst sich ein, allerdings an mehreren Stellen durchbrochenes Hochwaldband um das zentrale Siedlungsgebiet. (Vergl. Phot. 1 und Tafel III Boden- und Nutzungskarte des Amdener-Wirtschaftsgebietes.)

Der Mattstock selbst, dessen untere überwachsene Gehänge als Weide benutzt werden, vermag an seinen hohen, steilgerichteten, meist nackten Kalkschichtplatten nurmehr vereinzelt Legföhrennestern Halt zu gewähren.

Dieser weitgehenden Waldentblössung im eigentlichen Amden steht der Waldreichtum der sich östlich und nördlich anschliessenden Gebiete gegenüber. Zusammenhängende dunkle Nadelholzbestände dehnen sich über die nassen Flyschböden aus und wirken in ihrem düstern Habitus gegensätzlich und unfreundlich gegenüber den hellen Laubwaldungen der trockenen Kalkzonen. — Im Fliegenspitzgebiet, besonders aber in den nördlich gegen das Toggenburg verlaufenden formenschroffen Tälern finden sich die ausgedehntesten, stellenweise kaum zugänglichen und nutzbaren Forste Amdens, die sich hinüberziehend gegen Matthöhe und Speer wieder bedeutend auflockern.¹⁾



¹⁾ Begründung dieser Waldverteilung folgt im Abschnitt über Forstwirtschaft (Seite 94).