BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Waltenberger, Anton, 1840-1902

Orographie des Wetterstein- und Karwendel-Gebirges

Augsburg 1882
2 Bavar. 884 o-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11455305-5

Bavar.
884
a-1

Bavar.

884 ≙ 2°

Waltenberger

882

<36604227470014

<36604227470014

Bayer. Staatsbibliothek

Bavar. 884 m 2°
Waltenberger

OROGRAPHIE

DES

WETTERSTEIN-GEBIRGES

UND DER

MIEMINGERKETTE.

VON

A. WALTENBERGER,
TRIGONOMETER BEIM KÖNIGL. BAYER. KATASTER-BUREAU.

OROGRAPHIE DES WETTERSTEIN- UND KARWENDEL-GEBIRGES I.

MIT EINEM VORWORT UND ERSTEIGUNGSLINIEN

VON

HERMANN VON BARTH.

NEBST FÜNF KARTEN-BEILAGEN.

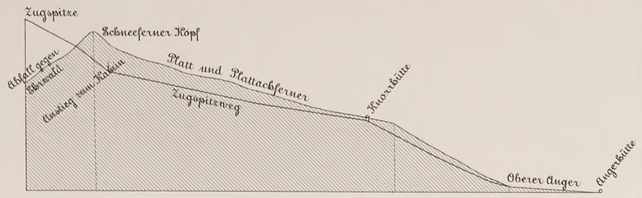
AUGSBURG.
LAMPART'S ALPINER VERLAG.
1882.

Bavar. 884. 2°
24 K

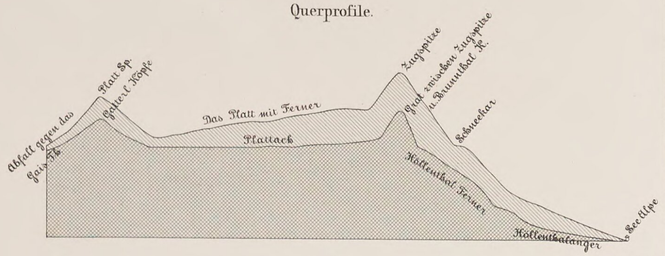
BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Das Platt an der Zugspitze in Profilen dargestellt

Längenprofil.



Querprofile.



Die Zugspitze

mit den Umrandungen des Plattach und Höllenthalferners.

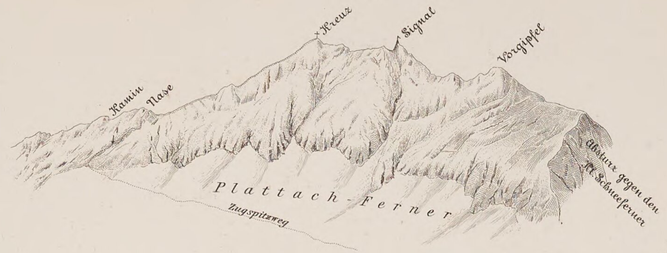


1 : 50.000

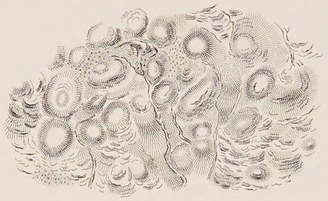
0 1 2 3 Km.

Der Gipfel der Zugspitze

Von Süd aufgenommen.



Terrainbildung auf dem Platt.



Entwurf u. Zeichnung von A. Waltenberger

Verlag von Lampart u. Comp. in Augsburg.

Stich u. Druck: Kartogr. Institut v. H. Petters, Hildburghausen.

OROGRAPHIE

DES

WETTERSTEIN-GEBIRGES

UND DER

MIEMINGERKETTE.

VON

A. WALTENBERGER,

TRIGONOMETER BEIM KÖNIGL. BAYER. KATASTER-BUREAU.

OROGRAPHIE DES WETTERSTEIN- UND KARWENDEL-GEBIRGES I.

MIT EINEM VORWORT UND ERSTEIGUNGSLINIEN

VON

HERMANN VON BARTH.

NEBST FÜNF KARTEN-BEILAGEN.

AUGSBURG.

LAMPART'S ALPINER VERLAG.

1882.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Vorwort

von

Hermann von Barth.

Die Arbeit, welche mein Freund, Herr A. Waltenberger, im Nachfolgenden dem Publikum übergibt, und welche aus unserer Verbindung zu einer gemeinsamen Leistung auf alpin-geographischem Gebiete hervorgegangen ist, soll nach unserer Absicht zunächst dazu dienen, eine klaffende Lücke in den, unseren deutschen Grenzen zunächst gelegenen Gruppen des Alpengürtels auszufüllen; Gruppen, welche, wie ich schon an verschiedenen Orten nachdrücklich betonte, einer eingehenden und selbständigen Behandlung ebenso bedürftig als würdig sind, und welche sehr mit Unrecht meist als ein blosses „Vorgebirge“ der übergletscherten centralen Tiroler Alpen beiseite gesetzt zu werden pflegen. Es handelt sich hier zunächst um die Hochgebirgsgruppen des Karwendel- und Wettersteingebirges nebst dem südlichen Parallelzuge des letzteren, der Munde-Mieminger Kette; im weiteren Umfange daher um die nördlichen Kalkalpen zwischen dem Durchbruche des Inn und dem Pass Fern, mit der natürlichen, südlichen Abgrenzung des Unter- und Oberinnthales selbst.

Ich darf vielleicht bei einigen Lesern der nachfolgenden Blätter die Kenntniss voraussetzen, dass die genannten Hochgebirgsgruppen, welche derzeit noch zu den dunkelsten Winkeln unserer deutschen Alpenwelt zählen, in mehreren aufeinanderfolgenden Sommern von mir durchwandert wurden. Die systematische Befolgung der Regel, jeden Punkt, der als dominirender Gipfel sich darstellte, zu besuchen, unbekümmert um die Schwierigkeit oder auch um die Leichtigkeit seiner Ersteigung, hat mir tiefe und unter sich im engsten Zusammenhange stehende Einblicke in ihre orographische Gliederung und in die natürliche Plastik der ganzen Gruppen verschafft, wie sie, speciell für dieses Gebirge, vielleicht heute noch Niemanden Andern zu Gebote stehen; ich erlaube mir an dieser Stelle einen von mir im mündlichen Gespräche oft gebrauchten Vergleich anzuführen, dass ich nämlich als Resultat einer Bergpartie oder einer Bergsaison verlange, dass der besuchte Berg beziehungsweise die durchwanderte Gruppe so lebendig mir vor dem Geiste stehe, dass ich sie jeden Augenblick aus einem Klumpen Teig im Relief herausschneiden könne.

Wenn trotzdem eine einigermassen umfassende Arbeit über die von mir besuchten und bisher so wenig bekannten Gruppen unterblieb und ich mich damit begnügen musste, einige zerstreute Aufsätze über einzelne Bergersteigungen, dann eine Anzahl von ausgewählten Partien in einem eigenen Buche*) zu veröffentlichen und darin einige topographische Details über die bezüglichen Alpengebiete mitzutheilen, — nur ein Bruchtheil des gesammten Materiales und auch dieser erst Jahre lang nach dem Abschlusse der Wanderungen, die es geschaffen hatten — so lag diess einer-

*) Aus den Nördlichen Kalkalpen von *H. v. Barth.* 1874. Gera, Verlag von E. Amthor.

seits an dem fast völligen Mangel einer Verbindung mit literarischen Fachkreisen zu der Zeit, wo ich zu solcher Veröffentlichung besonders geneigt gewesen wäre und sogar sehr hohen Werth darauf gelegt hätte, andererseits und hauptsächlich aber daran, dass ich der nothwendigen Kenntnisse zu einer streng orographischen Behandlung des Gegenstandes, insbesondere zur Anfertigung einer auf meine Beobachtungen gegründeten Karte der besuchten Alpengruppen entbehrte. Ich konnte nur auf die Unrichtigkeit und Unvollständigkeit des vorhandenen Materiales hinweisen und wollte durch eingehende Beschreibung, nicht meiner Wanderungen selbst, sondern ihrer Resultate, der Wege, die ich gefunden, nicht der Abenteuer, unter welchen ich sie gefunden, Nachfolgern, die mit solchen Kenntnissen ausgerüstet wären, das erforderliche und wie ich glaubte einzig nothwendige Mittel an die Hand geben, um derartige Durchwanderungen und Untersuchungen mit positiverem Erfolge wieder aufzunehmen. Dass ich in meinen Voraussetzungen und in der auf Grund derselben unternommenen ersten und vollständigen Bearbeitung meines alpinen Materiales mich gründlich täuschte, habe ich inzwischen längst einsehen gelernt und glaube auch von allen eingehenderen Erörterungen hierüber mich dispensiren zu dürfen.

Inzwischen war jedoch in der alpinen Literatur ein Mann aufgetreten, der, wie früher ich, die gründliche monographische Bearbeitung einzelner, durch natürliche Grenzen abgeschiedener Alpengruppen und zwar gerade aus dem Gürtel der nördlichen Kalkalpen sich zum Ziele setzte. Seine Schriften, anfänglich, wie ich offen gestehe, von mir selbst mit einigem Misstrauen aufgenommen, weil ich nicht jedes Detail darin aufgezeichnet fand, welches meine Wanderungen in den unwirthlichsten Hochregionen mir erschlossen hatten, — mussten mich doch bald überzeugen, dass eine umfassende und kritische Behandlung eines fleissig zusammengetragenen Materiales, verbunden mit lebendiger erfahrener Anschauung der natürlichen Verhältnisse, auf einigen gut ausgewählten, wenn auch nicht jeder Gipfelzinne nachjagenden Gebirgstouren fussend, eine kaum minder wahrheitstreue, dabei aber vollständiger abgerundete und dadurch nutzbringendere Gesammtdarstellung einer Gebirgsgruppe zuwege bringen könne, als meine ausschliesslich auf Autopsie gegründete Erforschungsweise; insbesondere mussten die Karten, welche Herrn Waltenbergers Monographien begleiteten, mich überzeugen, dass er der Mann dazu sei, ein auf Wanderungen in wenig bekannten Gebirgsgruppen gesammeltes Material in positiverer und allgemein nutzbringenderer Weise zu verwerthen, als mir dies vergönnt war. Diese Anschauung, bereits durch Herrn Waltenbergers Monographie über die Algäuer Gebirgsgruppe fest begründet, erhielt ihre vollste und weitgehendste Bestätigung durch dessen zweite Arbeit über die Lechalpen, ein Gebiet, an welchem ich selbst stets das lebhafteste Interesse genommen und es in Bezug auf Verschlossenheit und Unbekanntheit meinem ganz bevorzugten Entdeckungsgebiete, dem Karwendel, völlig gleichgeachtet hatte.

Es drängte sich mir damals und auch früher schon der Gedanke auf, und derselbe wurde bei späterer, bald zu freundschaftlichem Verkehre entwickelter Bekanntschaft mit Herrn Waltenberger auch wiederholt zwischen uns erörtert, dass eine Verbindung unserer Thätigkeit zu einem gemeinsamen Ziele gerade für Gebirge, wie die centralen Gruppen der nördlichen Kalkalpen, von erheblichem Nutzen sein dürfte. Als nach einiger Zeit Herr Waltenberger sich entschloss, in der That an die

schwierige Bearbeitung dieses Gegenstandes heranzutreten, die nächstfolgenden Sommer zur persönlichen Bereisung dieser Alpengebiete zu verwenden und eine, von einer auf neuen Grundlagen bearbeiteten Karte begleitete Monographie derselben zu schaffen, und als er mich aufforderte, mit meinem bereits gesammelten Materiale ihm in diesem Unternehmen an die Seite zu treten, traf mich dieser Ruf gerade in dem Augenblicke, als ich im Begriffe stand, auf ein anderes, weit entlegenes Arbeitsfeld mich zu begeben. Indem ich daher auf eine Theilnahme an der Bearbeitung zu meinem grossen Bedauern verzichten musste, trug ich um so weniger Bedenken, meinen gesammten, seit Jahren in meinem Pulte verschlossenen Vorrath an Manuscripten, sowohl orographische wie touristische Beschreibung der betreffenden Gebirge, an Herrn Waltenberger zu freier Benützung zu übergeben, in der vollsten Ueberzeugung, dass ich dieses lange als todt betrachtete Kapital in keine besseren Hände niederlegen könne, als in die seinigen.

Wenn ich mir nun gleichwohl schmeicheln darf, dass manche werthvolle Anhaltspunkte für eine topographische Bearbeitung meinem Vorrathe an Material werden entnommen werden können, insbesondere für eine Gebirgsgruppe mit den eigenthümlichen, der Erforschung ungünstigen Verhältnissen des Karwendel, so wird es doch nur einer flüchtigen Bekanntschaft mit meiner und andererseits mit Herrn Waltenbergers Arbeiten bedürfen, um ein Missverständniss darüber, dass letzterer eben nur Material von mir überkommen hat und seine Bearbeitung im Uebrigen als eine vollkommen selbständige wird angesehen werden müssen, nicht Platz greifen zu lassen. In einem einzigen kurzen Abschnitte beabsichtige ich selbst als Autor einzutreten, in der summarischen Angabe der Ersteigungslinien der hervorragendsten Gipfel nämlich, welche ich, so wenig Hoffnung mir geblieben ist, in den bezüglichen Alpengruppen Nachfolger auf meinem Pfade zu finden, einer Arbeit wie der in Aussicht doch anfügen zu sollen glaubte. Es sei mir in dieser Beziehung die Bemerkung gestattet, dass die bezüglichen Angaben, welche bei aller lapidarischen Kürze dem hauptsächlichen Bedürfnisse des Bergwanderers, der keinen Führer will, oder keinen brauchbaren findet, genügen werden, durchweg auf eigener Erfahrung beruhen, d. h. dass ich die bezügliche Ersteigung selbst ausgeführt habe, woferne nicht ausdrücklich gesagt ist, dass die betreffende Angabe blos eine vermuthungsweise sei. Was endlich die Qualification der Schwierigkeit einzelner Touren betrifft, so möge mir noch die Erläuterung verstattet sein, dass ich in derselben nach Thunlichkeit an strenge Objektivität mich zu halten bestrebt war; um an einer, in ziemlich weiten Kreisen bekannten Bergersteigung ein Beispiel zu nehmen, führe ich an, dass die Zugspitzersteigung mir als Typus derjenigen (der Zahl nach weitaus überwiegenden) Hochgebirgstouren in den Kalkalpen gilt, welche ich weder als sonderlich schwierig, noch aber auch als geradezu leicht bezeichnen möchte. Schliesslich richte ich, als in geringerem Masse mitbetheiligt an der Entstehung der vorliegenden Monographie, an das alpine und an alpiner Monographie interessirte wissenschaftliche Lesepublikum auch meinerseits die Bitte um deren gütige Aufnahme und nachsichtsvolle Beurtheilung.

S. Paulo de Loanda, im Juli 1876.

Dr. H. v. Barth.

Vorwort des Verfassers.

Noch vor wenigen Jahrzehnten gehörte der zwischen Fernpass und Achensee befindliche Theil der nördlichen Kalkalpen zu den am wenigst bekannten Gebieten der Ostalpen. Einzelne Namen, wie Zugspitze, Karwendel, Wetterstein, Solstein und Alpspitze waren zwar schon in früherer Zeit den dortigen Gebirgsbewohnern geläufig und wurden auch aussserhalb der Grenze des Berggebietes häufig vernommen, aber von einer genauern Kenntniss der Gebirgstheile, welchen die genannten Bergzinnen angehören, war keine Rede. Mit den Worten „Wetterstein und Karwendel“ war der Begriff des Geheimnissvollen und Unnahbaren und eine unbestimmte Vorstellung über die räumliche Ausdehnung und Abgrenzung der damit gemeinten Gebirgsabschnitte verbunden. Selbst von dem eigentlichen Wettersteingebirg, welches in seinem äusseren Aufbau von der bayerischen Landeshauptstadt und noch mehr von den häufig besuchten Orten Partenkirchen und Garmisch grösstentheils übersehen werden konnte, besass man nur unvollständige Kenntnisse; von der dahinter aufragenden Miemingerkette wusste man so viel, wie nichts.

Gegenwärtig ist es anders geworden; sämmtliche Gipfel der Wettersteingruppe und ebenso jene des Isarquellgebietes sind inzwischen bestiegen worden und manche der stolzen Zinnen, wie z. B. die Zugspitze, zählen bereits zu den Modetouren in den nördlichen Kalkalpen. Es gibt zwischen Fernpass und Achensee keine unbekannte Bergwinkel und unerstiegene Höhen mehr. Die stolze Dreithorspitze, der Doppelgipfel des Blassen, die kühn geformten Höllthalspitzen, die feingebaute Sonnenspitze, die gewaltige Masse der Oberen Platte und die drohende Felsscheere des Berglenkopfes tragen auf ihren luftigen Scheiteln die Zeichen ihrer Ersteigung ebenso wie die Felszinnen des Vompergebietes, die schlanke Kaltwasserspitze, die gewaltigen Spitzen des Rossloch und die übrigen Felshäupter im Osten des Wetterstein.

Den Anstoss zur eingehenderen Kenntniss dieser ehemals unbekannten Bergregionen haben in erster Linie unstreitig die Forschungen des leider viel zu früh dem Leben und der Wissenschaft entrissenen Freiherrn Hermann v. Barth geben. Mögen auch vor ihm manche Gipfel des Wetterstein- und Karwendel-Gebietes besucht worden sein, und mochte es auch schon vor Barth Naturfreunde gegeben haben, welchen, wie in neuerer Zeit behauptet wurde, ein grosser Theil der von Barth erklommenen Zinnen bekannt war, so darf man immerhin mit Recht behaupten, dass diese touristischen Leistungen wenig oder nichts zur Kenntniss der einschlägigen Alpengebiete beigetragen haben, da deren Resultate nicht an die Oeffentlichkeit gelangt sind. Hermann v. Barth war der erste Erforscher der gewaltigen Bergketten zwischen Fernpass und Achensee; er war es, der mit kühner Unerschrockenheit, ohne das wichtige Hilfsmittel verlässiger Karten, ohne Führer, ganz und gar auf eigene Willenskraft sich stützend, als begeisterter Alpenfreund Spitze um Spitze eroberte und vor

keinem Hinderniss zurückschreckte, wenn es galt, topographische Probleme zu lösen und neue Einblicke in den Bau und die Anordnung der Bergketten zu gewinnen. Nicht lediglich Bergsport, der in ersten Ersteigungen, in waghalsigem Klettern sein Ziel sucht, sondern wissenschaftlicher Drang begeisterte den kühnen Forscher bei seinen Entdeckungsfahrten.

Hermann v. Barths Leistungen sind nicht auf unfruchtbaren Boden gefallen. Zahlreiche Alpenfreunde wurden durch seine in geistvoller und klarer Sprache veröffentlichten Schilderungen zur Wiederholung der Gipfelfahrten im Wetterstein- und Karwendel-Gebiet angeregt und mehr und mehr befestigt sich das ehrende Andenken, welches man dem so früh aus dem Leben Geschiedenen bewahrt. Die Erfüllung des Lieblingswunsches Barths, die Kalkalpen zwischen Fernpass und Achensee orographisch bearbeitet zu sehen, sollte derselbe leider nicht mehr erleben. Der frühe Tod und einige noch hinzugekommene äussere Umstände machten eine theilweise Abänderung jenes Planes nöthig, welchen der Verfasser vorliegender Monographie mit Barth bezüglich einer orographischen Bearbeitung der von ihm erforschten Alpengebiete vor dessen Abreise nach Afrika verabredete, und verzögerte zugleich die Herausgabe der projektirten Publikationen. Statt eines einzigen Werkes über das ganze Alpengebiet zwischen Fern und Achensee erscheint vorläufig nur die orographische Bearbeitung der Wettersteingruppe allein, welcher später ein zweiter, die Kalkalpen zwischen Scharnitzpass und Achensee umfassender Theil nachfolgen wird. Wie aus dem Inhalte der vorliegenden Monographie ersehen werden dürfte, wurden die rein topographischen Schilderungen, von welchen für die Wettersteingruppe in dem Werke „Aus den nördlichen Kalkalpen“ bereits meisterhafte Darstellungen aus Barths Feder enthalten sind, den orographischen Ausführungen untergeordnet und das Hauptgewicht auf rein wissenschaftliche Bearbeitung gelegt. Eine mehrmalige nach einem noch von Barth entworfenen Plane unternommene Bereisung der ganzen Gebirgsgruppe setzte den Verfasser in den Stand, das vorhandene und demselben von Barth hinterlassene Material für den Zweck der wissenschaftlich orographischen und kartographischen Bearbeitung zu ergänzen.

Vorliegende Arbeit, deren würdige Ausstattung durch die Opferwilligkeit des Herrn Verlegers ermöglicht wurde, erscheint nunmehr zu demselben Zeitpunkt in der Oeffentlichkeit, in welcher durch begeisterte Alpenfreunde der Gedanke verwirklicht wurde, Barths Andenken durch ein Denkmal zu ehren, welches in Mitte seines ehemaligen Forschungsgebietes, am Ahornboden, errichtet worden ist. Möge das Zusammentreffen dieser Ehrung mit der Veröffentlichung dieser Monographie, welche eine Frucht freundschaftlichen Verkehrs mit dem kühnen Pionier für Durchforschung der Kalkalpen bildet, als Andeutung genommen werden, dass ein von wahrer Begeisterung getragener Forschungsdrang, wie er dem auf Afrika's Boden verschiedenen jungen Gelehrten innewohnte, sicherlich früher oder später fruchtbringend zur Vermehrung der Summe menschlicher Erkenntnisse beitragen wird.

München im Mai 1882.

A. Waltenberger.

Inhalt.

Seite

Die Kalkalpen zwischen Fernpass und Achensee (Wettersteingruppe, Karwendel, Bergketten des Isarquellgebietes) . . 1
Umwanderung des Wettersteingebietes 2
Die Hauptabtheilungen der Wettersteingruppe 7
I. Wettersteingebirg 8
II. Miemingerkette 8
III. Tschirgant 8
IV. Allgemeines über Gliederung und Thalbildung 8
Das Platt und seine Umrandung 10
(Gatterlscharte, Plattach, Zugspitze, Schneefernerkopf, Wetterschrofen, Gatterlköpfe.)
Der Wettersteinkamm 13
(Wettersteinwand, Rainthaler-Dreithorspitze, Leutascher-Dreithorspitze, Scharnitzspitze, Oberrainthaler-Schrofen, Hinterrainthaler-Schrofen, Hochwanner).
Gliederung des Wettersteinkammes 14
Der Blassenkamm 17
Hochblassen, Alpspitze.
Waxensteinkamm 20
Die Mieminger Kette 21
(Wanneck, Marienbergjoch, Grünstein, Hohe Griesspitze, Obere Platte, Hochwand, Niedermunde-Sattel, Hohe Munde..)
Gliederung der Miemingerkette 23
Der Tschirgant, Simmering, Arnplattenzug und die Hochfläche von Seefeld 26
Die Thäler der Wettersteingruppe 27
Das Innthal 27
Seitenthäler des Innthal. Das Gurglthal 30
Das Loisachthal 31
Seitenthäler des Loisachthal. Das Rainthal 31
Das Höllenthal 34
Das Isarthal 34
Das Leutaschthal 35
Hydrographie der Wettersteingruppe 37
I. Der Inn 37
Nebenflüsse des Inn. (Der Gurglbach, Klammbach, Lahnbach, Giesbach, Niederbach).
II. Die Loisach 38
Nebenflüsse der Loisach (Hammersbach, Partnach, Bodenlahnbach, Oberrainthalerbach. Ferchenbach, Kankerbach).
III. Die Isar 39
Nebenflüsse der Isar (Leutasch, Druhmbach, Kranzbach).
Seen 41
(Eibsee, Badersee, Lautersee, Ferchensee, Blaue Gumpe, Drachensee, Sebensee.)
Gletscher und permanente Schneebedeckungen 43
(Plattachferner, Höllenthalferner).
Hypsometrische Verhältnisse 44
Gipfel- und Jochhöhen 44
Kammdepressionen 45
Mittlere Schartung 46
Orogenetisches über die Wettersteingruppe 51

Anhang.

A) Ersteigungslinien der Gipfel und hohen Gebirgsübergänge. Von Hermann v. Barth 55
I. Wettersteingebirge 56
II. Miemingerkette 57
B) Karten-Beilagen. Von A. Waltenberger 59

Kartenbeilagen.

Tafel I. Hypsometrische Karte des Wettersteingebirges und der Miemingerkette.
Tafel II. Schematische Darstellung der Gliederung des Wetterstein- und Mieminger-Gebirges.
Tafel III. Die Zugspitze mit den Umrandungen des Plattach und Höllenthalferners.
Tafel IV. Die Hauptthäler der Wetterstein-Mieminger-Gruppe nach ihren Gefällsverhältnissen und die Gipfelhöhen.
Tafel V. Die Hauptkämme des Wetterstein- und Mieminger-Gebirges in ihrem vertikalen Aufbau.

Die Kalkalpen zwischen Fernpass und Achensee.

Wettersteingruppe, Karwendel, Bergketten des Isarquellengebietes.

Die viel gegliederte und von zahlreichen Thälern durchschnittene Gebirgszone der sogenannten nördlichen Kalkalpen, welche südlich des Bodensees am Rheinthal beginnt und in langem Zuge der Centralkette der Ostalpen vorgelagert ist, wird bekanntlich durch scharf ausgeprägte Thaleinschnitte, tief eingeschnittene Pässe und Kammdepressionen in mehrere Abtheilungen zerlegt, welche mit besonderen Namen bezeichnet, mehr oder minder natürlich abgegrenzte Unterabtheilungen des langen Bergzuges bilden. Die Zerlegung in solch einzelne Gruppen ist, wenn anders dieselbe auf wissenschaftliche Begründung Anspruch haben und den natürlichen Verhältnissen aufs engste angepasst sein soll, keineswegs überall mit Leichtigkeit durchzuführen. An der einen Stelle fehlen deutlich ausgeprägte, natürliche Scheidelinien, dort verlieren sich breite Trennungsflächen rasch in welliges, auf breiter Basis aufgebautes Bergland, während an anderen Stellen eine verwirrende Mannigfaltigkeit von Thaleinschnitten, kleineren und grösseren Hochflächen und Kammdepressionen die klare Sichtung wesentlich erschwert. Auch die für einzelne Gebirgsabschnitte im Gebrauche stehenden und zuweilen schon in geographische Handbücher und Karten übergegangenen Bezeichnungen, welche bei einer orographischen Beschreibung nicht ausser Acht gelassen werden dürfen, erschweren, so sonderbar diess klingen mag, oft nicht minder eine scharfe wissenschaftliche Abgrenzung. Solche populäre Benennungen, so bezeichnend dieselben im Allgemeinen auch sein mögen, entbehren nämlich meistens der genauen Definition und man wird bei eingehender Untersuchung häufig über den räumlichen Umfang der damit gemeinten Gebirgsgruppe in Zweifel gerathen. Anderseits müssen öfters passende Namen für oft sehr bedeutende Gebirgsabschnitte neu geschaffen werden, eine Aufgabe, welche für den Orographen keineswegs als untergeordnet zu betrachten ist.

Von den einzelnen Unterabtheilungen, in welche die nördlichen Kalkalpen zerlegt werden können, ist die Gruppe zwischen Fernpass und Achensee besonders scharf und natürlich abgegrenzt. Die Begrenzung wird durchgehends von ansehnlichen Thaleinschnitten und deutlich ausgeprägten Depressionen dargestellt. Im Süden bildet das breite Innthal in seinem Verlaufe von Jenbach über Innsbruck bis zur Einmündung des Gurgl-Thales nicht bloss eine orographische, sondern auch geognostische Scheidelinie, westlich trennt das ebengenannte breite Gurglthal, dann der merkwürdige Gebirgsdurchbruch am Fern und der Oberlauf der Loisach von den vielgliederigen Lechalpen; ebenso scharf wird die Gruppe östlich durch das Achenthal und jene Gebirgsspalte abgegrenzt, welche von dem dunkelblauen Spiegel des Achensees ausgefüllt wird, während nördlich das Isarthal zwischen Krün und Fall, der niedrige Flachsattel bei Klais und Kaltenbrunn und das Loisachthal zwischen Partenkirchen und Pass Griesen in nicht minder natürlicher Weise von den nördlich vorgelagerten Jachenauer und Walchenseer Bergen, dem Esterngebirg und dem Kramerzuge scheiden. Wir bezeichnen diese ausgedehnte Gebirgsgruppe, welche innerhalb der soeben skizzirten Grenzen liegt und für die ein Gesammtname nicht vorhanden ist, allgemein als *Kalkalpen zwischen Fernpass und Achensee.* Die Längenausdehnung dieser Gebirgsgruppe, die den Gegenstand unserer Abhandlung bildet, beträgt etwa 9, die grösste Breite gegen 8 geogr. Meilen, ihr Flächeninhalt ungefähr 32,5 □ Meilen oder 1780 qkm.

Betrachten wir das ausgedehnte Gebirgsland zwischen Fern und Achensee etwas näher, so lehrt schon ein oberflächlicher Blick auf die Karte, dass dasselbe durch das Querthal der Isar zwischen der Ortschaft Krün und dem Scharnitzpass und eine Linie, welche von Scharnitz über die Hochfläche von Seefeld gegen das Innthal läuft, deutlich in zwei grosse Unterabtheilungen geschieden wird. Die zuletzt erwähnte Trennungslinie geht von Scharnitz dem Druhmbach entlang, zur flachen Wasserscheide unweit des Wildsees bei Seefeld und von da am Niederbach abwärts gegen den Inn. Die Trennung in zwei Unterabtheilungen ist nicht blos eine räumliche, sondern auch eine orographische. Bei manchem Gemeinschaftlichen — beispielsweise parallele Anordnung der Haupt-

kämme, ähnlicher Charakter der Kammzerplitterung, Karbildung u. s. w. — zeigen die beiden Gebirgshälften bei näherer Betrachtung grosse Verschiedenheit hinsichtlich der Erhebungsverhältnisse, des plastischen Aufbaues, der Thalbildungen u. s. w. Da die ausführliche Darlegung dieser Unterschiede eine eingehende Beschreibung der beiden Unterabtheilungen unter Beiziehung hypsometrischer Daten voraussetzt, so müssen wir die Vergleichung beider Gruppen auf den Schluss unserer Darlegung verschieben und fügen für jetzt nur noch einige Angaben über räumliche Ausdehnung und Benennung an.

Die östliche Gruppe zwischen Scharnitz und Achensee hält circa 20 □M. = 1100 qkm, während die westliche nur 12 □M. = 670 qkm gross ist. Für die östliche Hälfte lässt sich kaum eine Benennung auffinden, welche mit einem einzigen Worte die ganze Gruppe passend bezeichnet. Den allerdings sehr populären Namen „Karwendel“ auf die ganze östliche Hälfte der Kalkalpen zwischen Fernpass und Achensee auszudehnen, dürfte sich kaum rechtfertigen lassen und würde sicher auf gegründeten Widerspruch stossen. In soweit wir in vorliegender Monographie Beziehungen zur östlichen Abtheilung festzustellen haben, bezeichnen wir diese entweder als Kalkalpen zwischen Pass Scharnitz und Achensee, oder mit dem Namen *Karwendel* und *Isarquellgebiet,* wobei unter letzterer Benennung vorzugsweise jene Unterabtheilung gemeint sein soll, welche südlich vom Innthal begrenzt wird, östlich bis zum Achensee, nördlich bis zur Riss und Vereinsalpe reicht und im Westen am Pass Scharnitz mit dem Wettersteingebirg zusammentrifft.

Für die westliche Hälfte der zwischen Fern und Achensee gelegenen Kalkalpen haben wir die Bezeichnung *Wettersteingruppe* gewählt, eine Allgemeinbenennung, welche das ganze Gebirg zwischen Scharnitz, Fernpass, Loisach und Inn umfasst und durch die Beisätze *Wettersteingebirg, Mieminger-Kette* und *Tschirgant* in seinen Hauptabtheilungen näher präcisirt wird. Die Ausdehnung des Namens Wetterstein auf die ganze Gruppe lässt sich durch die dominirende Stellung rechtfertigen, welche das eigentliche Wettersteingebirg durch absolute Erhebung, Längenausdehnung und Massenentwicklung einnimmt.

Umwanderung der Wettersteingruppe.

Im vorhergehenden einleitenden Abschnitte wurde die Begrenzung der Wettersteingruppe bereits im Allgemeinen angegeben. Um jedoch die ganze Grenzlinie genauer kennen zu lernen, bitten wir den Leser uns im Geiste auf einer Wanderung rings um den Gebirgsstock begleiten zu wollen, wodurch zugleich zur Berührung verschiedener bemerkenswerther orographischer Beziehungen Gelegenheit geboten wird.

Als Ausgangspunkt unserer Wanderung wählen wir das Thalbecken von *Partenkirchen — Garmisch.* Wir stehen hier am Nordrande der Wettersteingruppe, da wo das merkwürdige Loisachthal sich zum zweitenmal zu einem beträchtlichen, hier mit herrlichem Grün geschmückten Becken ausweitet. In geringer Entfernung nördlich von Partenkirchen, da wo die Loisach ihre west-östliche Richtung mit einer nördlichen vertauscht, keilt sich die breite Thalfläche aus und die Loisach durchfliesst sodann auf langer Strecke eine Thalenge von geringer Breite.

Richten wir nun von einem günstig gelegenen Punkte, etwa von der baumbeschatteten Höhe von St. Anton oder einem noch höher oberhalb Partenkirchen befindlichen Bergvorsprung den Blick gegen Süd, so werden wir, ohne uns vorläufig mit den einzelnen Namen der sichtbaren Höhenzüge und Felszinnen näher bekannt zu machen, bald inne, dass die mächtige Gebirgskette, welche wir vor uns sehen, mit allen ihren Vorhöhen als ein abgeschlossenes, von benachbarten Berggruppen scharf abgegrenztes Ganze zu betrachten ist. Eine vielfach ausgezackte Felsmauer, mit kühnen Gipfelhäuptern gekrönt, in der Richtung von links nach rechts, d. h. von Osten nach Westen an Höhe zunehmend, dann hier im steilsten Fall mit mächtigen Felsflanken abfallend, erhebt sich in beträchtlicher Längenausdehnung über ein mit Wald und Wiesen geschmücktes, von tiefen Tobeln durchschnittenes Bergland, welches gleichsam das breite Untergestell des starren Felsbaues bildet. Es ist der Nordabfall der Wettersteingruppe, welcher hier in seiner ganzen Ausdehnung sich dem Blicke präsentirt; ganz rechts erscheint die *Zugspitze,* der Culminationspunkt der Gruppe, deren Massiv gegen West mit riesigen Wänden abfällt. Gerade südlich mündet das Rainthal mit enger Schlucht aus, dessen Lauf zwischen den bewaldeten Thalgehängen sich eine Strecke weit einwärts mit dem Blicke verfolgen lässt und dessen Hintergrund durch das Felsgerüst der prachtvollen *Dreithorspitze* überragt wird.

Gegen West lässt sich der Thaleinschnitt der Loisach eine ziemliche Strecke übersehen, und zwar bis zur Stelle, wo stark bewaldete, niedrige Höhenzüge näher an den Fluss herantreten. Diese breite, gegen West offene Depression, über welche der Felsgipfel des *Upsberg* und einige andere Höhen emporragen, trennt in scharf ausgeprägter Weise das Wettersteingebirg vom nördlichen

Bergzuge, welcher vom Kramer bei Garmisch flankirt wird. Eine ähnliche ebenso scharf ausgeprägte Scheidelinie verläuft gegen Osten. Ein flacher welliger Bergsattel trennt hier das sogenannte Esterngebirg von der östlichen Hälfte des Wetterstein. Die hellschimmernde gezackte Bergkette, welche diesen Sattel überragt und vom Wetterstein durch einen tiefen, schon von Ferne kenntlichen Einschnitt getrennt ist, gehört dem *Karwendel* an.

Die Umwanderung unserer Gebirgsgruppe soll nun mit dem Aufstiege zum eben erwähnten Sattel begonnen werden. Von Partenkirchen leitet die Poststrasse aus dem Loisachbecken, anfänglich gegen die Mündung des Rainthales gewendet, bald aber eine östliche Richtung nehmend, mässig bergan. Rechts unten durchrauscht der *Kankerbach* eine ziemlich schmale Thalrinne, seine Gewässer abwärts zur Loisach sendend. Diese Thalrinne bildet hier die orographische Scheidelinie zwischen dem südlich ansteigenden Wettersteingebirg und der nördlich zur Linken aufgebauten Berggruppe, dem Esterngebirg, welches hier in wenig charakteristischen Bergformen über Wald und Weidegründe ansteigt. Je mehr wir an Höhe gewinnen, desto mehr wird der Blick durch die langgezogene *Wettersteinwand* im Süden gefesselt, während im Rückblicke hinter dem Einschnitte des Rainthales die Felszinnen des oberen Rainthales auftauchen.

Der Wettersteinwand sehen wir ein breites, von zahlreichen, waldbeschatteten Einschnitten durchzogenes Bergland, die Hochfläche des Wettersteinwaldes, und eine Reihe von Wald und Wiesen bedeckten Höhen, vorgelagert. Oben auf der Höhe des breiten Sattels, über welchen die Poststrasse in grossem Bogen zieht, verflacht sich der Einschnitt des Kankerbaches in mehrere seichte Zuflüsse und der wellenförmige sumpfige Boden steigt unmerklich zur Wasserscheide zwischen Loisach und Isar an. Mehrere kleine Wasserbecken liegen auf der Hochfläche eingebettet und die beiden grössten links des Strassenzuges liegenden Seen, der *Wagenbrechsee* (940 m) und der *Barmsee* (936 m), dann eine von diesem gegen die Isar absinkende flache Einsenkung, stellen hier unverkennbar die Nordgrenze der Wettersteingruppe dar.

Die Strasse wendet sich, diese orographische Grenze links lassend, südlich und erreicht unweit des Weilers Klais ihren höchsten Punkt (927 m). Wir überschreiten das wellige Plateau und gelangen an den Ostrand desselben, wo die Strasse zum Thalboden der Isar niederzusinken beginnt.

Wir sind nunmehr an der Ostseite der Wettersteingruppe angelangt und sehen hier das weite Isarthal deutlich die Grenze gegen das jenseits der Thalfläche aufragende Karwendel- und Soierngebirge bilden. Die Höhenzüge des Wettersteingebirges sind rechts zurückgetreten und die langgedehnte Wettersteinwand erscheint mehr und mehr mit ihrer schmalen Profilseite, welche bei dem Gebirgsorte Mittenwald die Umrisse einer prächtigen Felspyramide annimmt.

Die Wanderung im Isarthale aufwärts fortsetzend gelangen wir eine halbe Stunde hinter Mittenwald an einen Punkt von orographischer Wichtigkeit, nämlich zur Ausmündung des Leutaschthales, welches zur Rechten des Wanderers schluchtartig gegen das Isarthal ausläuft. Die enge Ausmündung zwischen düster bewaldeten Bergköpfen lässt die beträchtliche Ausdehnung des Leutaschthales, welches, wie wir später sehen werden, die Grenze zwischen zwei grossen Unterabtheilungen der Wettersteingruppe bildet, nicht ahnen.

Der Wetterstein tritt mehr und mehr seitswärts zurück und wir gewinnen durch den Einschnitt des Leutaschthales einen kurzen Blick auf die Südabhänge desselben, bald aber decken die rechtseitigen rauh bewaldeten Höhen den Wetterstein ganz und gar. Das Thal wird einsamer, zwischen breiten Kiesbecken rauscht die schnelle Isar, den Fuss flacher Schuttkegel bespülend, und zu beiden Seiten verhindern nunmehr steil ansteigende Bergzüge jeglichen Ausblick. Links haben wir die rauhen, von zahlreichen Schluchten, in welchen weisse Geröllstreifen schimmern, durchfurchten Westabhänge des Karwendel, rechts die düster bewaldeten Steilhänge eines Bergzuges, der durch das Leutaschthal vom Wetterstein getrennt ein inselartig situirtes Glied der Gruppe bildet. Es ist der *Arnplatten-Zug.* Ein südöstlicher Vorsprung desselben schiebt sich bis hart an die Isar vor und schliesst mit den am rechten Ufer steil gehobenen Bergseiten den *Pass Scharnitz* ein, einen jener markirten Querdurchbrüche der nördlichen Kalkalpen, welche für die transversale Theilung derselben in einzelne Gruppen wichtige orographische Punkte abgeben.

Hinter den Felsmauern des Passes, auf welchen die altersgrauen Mauerreste der porta Claudia zerbröckeln, liegen in kleiner Thalweitung die Holzhäuser des einsamen Dorfes *Scharnitz,* ringsum von hohen Bergen umschlossen und von den grünen Wellen der jungen Isar umrauscht, welche den Thälern und Schluchten im Süden die vereinigten Gewässer ihrer Quellflüsse entführt. Die orographische Theilung zwischen der Wettersteingruppe und den Bergen des Isarquellgebietes verlässt bei Scharnitz das Isarthal und folgt südwestlich dem Einschnitt, welcher

zur breiten Hochfläche von Seefeld ansteigt. Wir wandern nun über das breite Thalbecken bei Scharnitz und überschreiten den aus enger Waldschlucht hervortretenden *Giesenbach.* Die Strasse zieht an den linksseitigen Berghöhen ober dem vorerwähnten Einschnitt, welcher vom *Druhmbache* durchflossen wird, aufwärts.

Die einzelnen Absätze der stellenweise stark ansteigenden Strasse bilden willkommene Ruhepunkte, welche zur Umschau auf die sich grossartig entfaltende Bergwelt einladen. Gegen Ost dringt der Blick in die verborgenen Bergwildnisse des Isarquellgebietes, wo hoch über dunklen Thaleinschnitten weissgraue Schuttfelder herunterleuchten und trotzige Berggipfel aufragen. Die Thalsohle der Isar selbst ist jedoch durch die links rasch ansteigenden Vorhöhen der *Reither-Erl-Gruppe* verdeckt, welche nun bald den Einblick in die Bergwinkel des Karwendel verschliesst. Dagegen entfaltet sich rechts gegen Nordwest und West, später auch gegen Süd, eine Gebirgsansicht, ebenso instruktiv für unsern Wanderzweck als bedeutsam in ihrer Schönheit. Die rauhen Berge des Arnplattenzuges sind zurückgetreten und ober seinen waldigen Höhen ist der fingerförmige Zahn der *Arnplatten-Spitze* sichtbar geworden. Die Südgehänge jenes langen Felsbaues, der schon beim Aufstieg von Partenkirchen nach Kaltenbrunn und Klais die Aufmerksamkeit fesselte, zeigen breite, mit Runsen durchzogene Flächen. Nun folgen gegen Nordwest in prächtigem Aufbau scharf gezackte Gräte, wilde Felsthürme und mächtige Wandflächen, nur an ein paar Stellen von vortretenden Bergmassiven unterbrochen. Es ist das eigentliche *Wettersteingebirge,* die grosse Hauptabtheilung unserer Berggruppe, welches hier seinen südlichen Abfall der ganzen Länge nach den Blicken entfaltet. Der Kundige wird von günstigen Punkten der Strassenhöhe die einzelnen Gipfel entziffern und ganz im äussersten Westen die mächtigen Wände erkennen, welche das interessante Plattach und den schimmernden Schneeferner umwallen.

Nicht minder fesselt eine Berggestalt, die unmittelbar westlich von Seefeld mit imposantem Felshaupt auf breitem Fussgestelle sich erhebt. Durch den tiefen Einschnitt des oberen Leutaschthales vom eigentlichen Wettersteingebirge geschieden, gibt sich dieselbe durch ihre isolirte Stellung sofort als selbstständiges Glied der ganzen Gruppe zu erkennen. In der That haben wir hier im *Hohen Munde* die östlichste Flanke der mächtigen Mieminger-Kette, die zweite Hauptabtheilung der Wettersteingruppe, vor uns. Diese selbst noch deckend, kehrt die imposante Berggestalt dem Beschauer, ähnlich wie der Wetterstein bei Mittenwald, seine Profilseite zu.

Bei dieser interessanten Wanderung nach Seefeld aufwärts haben wir die sogenannte *Reither-Erl-Gruppe* zur Linken; die *Seefelder-Spitze,* einer ihrer bekannteren Aussichtspunkte, erhebt sich unmittelbar östlich ober Seefeld. Die breite Hochfläche, welche wir von der Strassenhöhe zum Theile übersehen und die mit ihren welligen Hügeln und waldumschlossenen Wiesenthälern westlich bis zum Fusse des Hohen Munde reicht, trennt hier mit ihrer breiten Fläche das Reither-Erl-Gebirge in entschiedener Weise von der Mieminger-Kette. Das Seefelder Plateau bricht mit stark geneigten Flächen plötzlich zum Inn ab und jeder Wanderer von Scharnitz nach Zirl wird die Steilheit dieses Abbruches an der starken Senkung der Strasse, welche von Seefeld über Reith abwärts führt, noch mehr aber bei Benützung des Fusspfades, der von Mösern hinunter ins Innthal leitet, kennen gelernt haben. Die orographische Grenze folgte übrigens nicht der Strassenlinie, sondern dem tiefen Einschnitt des *Niederbaches,* welcher schon zum Flussgebiete des Inn zählt. Die Wasserscheide überschreiten wir gleich ausserhalb Seefeld unweit des *Wildsees* (1176 m), dessen Abfluss, der schon genannte Druhmbach, noch dem Isargebiete angehört.

Müssen wir auch auf eine Beschreibung der prächtigen Landschaftsbilder verzichten, welche auf dem Wege von Seefeld nach Zirl in reicher Fülle sich entfalten, und uns versagen, die herrliche Aussicht auf schimmernde Gletscher, begrünte Höhen, reiche Fruchtfelder und blinkende Dörfer zu schildern, so dürfen wir doch nicht unterlassen, einen vergleichenden Blick auf die Berge im Süden und Norden des Innthales zu werfen, bevor wir den Abstieg über das trauliche Reith nach Zirl unternehmen. Gegen Süden tauchen über dem Plateaurand der Seefelder Hochfläche hohe grüne Berge auf, die schon nach ihrem eigenartigen Aufbau und ihrer äusseren Form einer andern Gebirgsgruppe angehören. Es sind diess die Glimmerschiefer-Berge an der rechten Seite des Innthals, die nördlichsten Ausläufer der grossen *Oetzthaler-Gruppe.* Die breite Furche des zu Füssen liegenden Innthals trennt nämlich hier auf langer Strecke auf- und abwärts, sowohl orographisch als geognostisch, die nördlichen Kalkalpen von den zumeist aus krystallinischen Gesteinen bestehenden Centralalpen, speciell das Wetterstein-Mieminger-Gebirg und die Bergreviere des Isarquellgebietes von der Oetzthaler-Gruppe. Die starren Felsrippen, gezähnten Gräte und Gipfelzacken des Wetter-

stein, der Mieminger-Berge und der Solsteinkette im Norden stehen im ausgesprochensten Gegensatze zu dem Glimmerschiefer-Gebirge im Süden des Inn. Die südlichen Höhen mit ihren bis zur Spitze mit Wäldern und Matten geschmückten und nur stellenweise von rothbraunen Felsschroffen durchbrochenen Flanken weisen weder scharf gezeichnete Gipfelformen noch gewaltige Wände, Hörner und Zacken auf, es fehlen ihnen die kühnen, tausendfach gebrochenen Umrisslinien der nördlichen Kalkalpen. Die Ausläufer der Oetzthaler-Ferner können nicht gerade unschön genannt werden, aber es mangelt ihnen der blendende Eindruck, welchen die im Sonnenglanze hellschimmernden und bei Abendbeleuchtung in Purpur erglühenden Steinmassen der Kalkalpen hervorrufen.

Wir folgen nun, um die südliche Begrenzung der Wetterstein—Mieminger-Gruppe kennen zu lernen, dem Laufe des Inn thalaufwärts, und zwar von Zirl weg an der rechten Thalseite, von welcher wir einen freieren Blick auf die Südabdachung unserer Gruppe gewinnen. Das Flussbett des Inn ist meist am linkseitigen Thalrand eingegraben und breite Schuttkegel, zu welchen die leicht verwitterbaren Gesteine der südlichen Berge das Material lieferten, haben stellenweise ihren Fuss bis an den Inn vorgeschoben. An der linken Thalseite bricht die Hochfläche von Seefeld und Mösern mit steiler Böschung plötzlich zur Thalsohle ab und ihr Abfall deckt nunmehr den Blick auf die Südseite des Wettersteingebirges, während in unmittelbarer Nähe der *Hohe Munde* den Plateaurand mit seinem Felshaupt prächtig überragt. Besonders vor Telfs, wo die Steilabfälle des Seefelderplateaus an der breiten Abrutschung, welche hier das Fussgestell des Hohen Munde bilden, ihr Ende erreichen, ist der Blick auf die mächtige Berggestalt überraschend schön. Zugleich treten die übrigen Gipfel der Miemingerkette mit ihren Schuttkaren, Felsrunsen und Vorbergen in den Gesichtskreis.

Gleich westlich von Telfs steigt hart vom linken Innufer eine zweite Böschung steil an, der Abbruch der Mieminger Hochfläche, eine jener lieblichen, mit schönen Fluren und freundlichen Dörfern geschmückten Mittelgebirgslandschaften, welche dem Tiroler Innthal so reichen Wechsel an Landschafts-Scenerien verleihen. Die Mieminger Hochfläche lehnt sich an den nördlichen Fuss der Miemingerkette, welche sich oberhalb Telfs nach und nach in ihrer ganzen Mächtigkeit entfaltet.

Der Reisende, welcher nun auf möglichst kurzem Weg zum Fernpass an der Westgrenze der Wettersteingruppe gelangen will, wird bei Telfs das Innthal verlassen und die Poststrasse einschlagen, welche über die Mieminger-Hochfläche nach Nassereith zieht. Auf diesem Wege gewinnt man einen vollen Blick auf die Südabstürze der Miemingerkette, ihre wilddurchfurchten Wände und kahlen Gipfel. Um jedoch die Begrenzung unserer Gebirgsgruppe nach ihrem ganzen Verlaufe kennen zu lernen, ist es nothwendig, den Weg im Innthale fortzusetzen und über Imst durch das Gurglthal nach Nassereith zu wandern.

Beim ersten oberflächlichen Anblick einer Karte wird man allerdings versucht, den flachen Sattel bei Holzleiten mit der südlichen Begrenzungslinie der Wettersteingruppe in Verbindung zu setzen, jedoch das Innthal und die breite Einsenkung des Gurglthales bilden zwei so scharf ausgeprägte Trennungslinien, dass dagegen die Depression bei Holzleiten erst in zweiter Linie zur Geltung kommen kann. Mit andern Worten: die südliche Grenze des Wetterstein-Mieminger-Gebirges wird von Zirl an über Telfs aufwärts durch das Innthal bis zu dem Punkte gebildet, wo von Nord her das Gurglthal mündet und dieses selbst begrenzt in seiner Verbindung mit dem Fernpass die Wettersteingruppe westlich.

Der lange einförmige Zug des *Tschirgant* gehört also trotz seiner isolirten, inselartigen Lage und seines eigenthümlichen, von der Miemingerkette und dem eigentlichen Wettersteingebirge wesentlich verschiedenen plastischen Aufbaues, noch zur Gebirgsgruppe zwischen Fernpass und Scharnitz. Die abnorme Stellung, welche der Tschirgant in der Wettersteingruppe einnimmt, gab Anlass, seinen Namen in die vollständige Bezeichnung derselben aufzunehmen.

Wir steigen daher bei Telfs zur lieblichen Mieminger-Hochfläche nicht empor, sondern bleiben unten am Inn und wandern diesem entlang thalaufwärts; bei *Mötz* wird der Plateaurand der Mieminger-Hochfläche durch den Einriss des Klammbaches unterbrochen; wir erblicken hinter der hiedurch gebildeten Einbuchtung den Culminationspunkt der Miemingerkette, die über öde Kare aufragende *Obere Platte.* Bald verschwindet ihr Gipfel und ebenso die übrigen Felshäupter des Miemingerzuges hinter der neuerdings steil ansteigenden linken Thalwand. Bewaldete Höhen und sodann der düstere Tschirgant, welcher nun in langer Erstreckung die linke Thalseite einnimmt, schliessen den Ausblick gegen Nord gänzlich.

Das Innthal hat seinen bisherigen heiteren Charakter verloren, die fruchtbare Thalfläche schrumpft mehr und mehr zusammen und links und rechts senken sich Fichtenwälder zur Thalsohle nieder. Die Steilwand des Tschirgant tritt beim *Magerbach,* wo die Strasse ans linke Ufer tritt, hart an den Fluss heran, dessen Bett nunmehr

auch von der rechten Seite durch die mächtige Ablagerung, welche die brausende Oetzthalerache den vergletscherten Centralalpen entführt, eingeengt wird. Die Strasse steigt hoch über dem Thalbette empor und umzieht in grossem Bogen den Tschirgant, den südwestlichsten Eckpunkt der Wettersteingruppe. Nun erst verlassen wir das Innthal und biegen bei *Brennbichl* nordwestlich in das breite *Gurglthal* ein.

Beim reizend gelegenen *Imst* fällt unser Blick sogleich auf die herrlichen Felsgestalten im Norden, den Muttekopf und die lange Heiterwand und die rechts dahinter aufragenden bleichen Felszacken, welche dem Miemingerr-Gebirge angehören, das nunmehr, nachdem der Tschirgant zur Rechten zurückgetreten ist, mit seinen westlichen Gipfeln in das Landschaftsbild eintritt. Wir werden hier nochmals veranlasst, einen Vergleich anzustellen zwischen den im Süden erhobenen, reich begrünten Vorlagen der Oetzthalergruppe und den pflanzenlosen, öden Kalkzinnen im Norden, die im Sonnenglanze die blendendsten Farbeneffekte von hellschimmernden Tönen bis zum Purpurroth zeigen.

Die Wanderung nach Nassereith lehrt uns die Westabfälle des *Tschirgant* zur Genüge kennen. In ermüdender Gleichförmigkeit begleiten uns zur rechten Hand seine fichtenbewachsenen, von unzähligen schutterfüllten Rinnen durchzogenen Gehänge, während der Blick auf die Kalkgipfel im Norden bald durch düsterbewaldete Vorberge gehemmt wird. Im Vordergrunde tritt das *Wanneck,* der westliche Eckpfeiler der Miemingerkette, mit plumper Form und ungeschlachten Bergseiten mehr und mehr in Sicht. Der von Süd nach Nord stetig an Höhe abnehmende Zug des Tschirgant hat mit dem breiten Kopfe des *Simmering* sein nördliches Ende erreicht und zwischen ihm und dem Wanneck tieft sich der breite Sattel von *Holzleiten* ein, über welchen von Telfs herauf die Strasse nach Nassereith führt. Hier bei diesem einsamen Thalwinkel am Fusse des Wanneck treffen also zwei orographische Linien, die westliche Begrenzung der Wettersteingruppe und die Scheidelinie zwischen Miemingerkette und Tschirgant, zusammen.

Hinter Nassereith betritt man das Gebiet des Fernpasses, landschaftlich der schönste, orographisch vielleicht einer der interessantesten Querdurchbrüche der nördlichen Kalkalpen. Er ist keineswegs ein Gebirgspass, welcher durch Einschnürung eines Thales gebildet wird, ebenso wenig ein eigentlicher Gebirgssattel oder eine Kammdepression, sondern eine Lücke, welche bogenförmig und in wechselnder Breite das Gebirg durchsetzt. Allem Anschein nach war diese Lücke einst viel tiefer eingeschnitten und haben Einstürze und Abrutschungen den Boden der Spalte erhöht. Das Trümmerwerk bildet eine Reihe regellos angeordneter Bodenanschwellungen und Hügelgruppen, zwischen welchen die Gewässer von Quellen und kleinen Bergbächen zu jenen herrlichen Wasserbecken angesammelt sind, welche den besonderen Schmuck des Fernpasses bilden. Die verschiedenen Höhenlagen dieser Seespiegel, die Anordnung der Hügelwellen und Bodensenkungen, kurz die ganze Terrainbildung weisen auf die in späterer Zeit erfolgten Veränderungen hin.

Wir wandern von Nassereith zunächst nordwestlich im obern Theil des Gurglthales aufwärts. Oestlich erheben sich die steilen Abhänge des Wanneck, deren düsteres Waldkleid von zahlreichen Runsen und schutterfüllten kahlen Abrutschungsflächen unterbrochen ist, links bewaldete Kuppen, die Vorberge und Ausläufer der Heiterwand. Die Strasse folgt weiter einwärts einer kleinen unbedeutenden Wasserrinne, während das eigentliche Thal unter dem Namen *Tegesthal* gegen West als waldreiche Schlucht ansteigt. Bald erreichen wir den *Fernsteinsee* (998 m), das erste der sechs oder sieben Wasserbecken, welche nun in kurzer Entfernung aufeinanderfolgen. Der ruhige Spiegel des vielbuchtigen, von dunklen Tannen umschatteten Fernsteinsees, seine kleine Insel, auf welcher die Trümmer der Sigmundsburg durch grünes Blattwerk schimmern und die dunklen Waldberge ringsum vereinigen sich hier zu einem Hochgebirgsbild von ganz eigener Stimmung.

Ein zweites Wasserbecken, der kleine *Krummsee,* liegt in unmittelbarer Nähe des Fernsteinsees, von diesem durch einen niedrigen Hügelwall getrennt; dann folgen noch ein paar versteckt liegende Tümpel, welche ihre Gewässer durch einen von der Gartnerwand herunterkommenden Bach empfangen.

Wir bemerken hier, dass diese kleinen Wassersysteme ohne allen Zusammenhang sind und jedes derselben ganz für sich besteht. Der Fernsteinsee steht noch durch einen Abfluss der erwähnten Wasserrinne, an welcher die Strasse entlang zieht, mit dem Gebiete des Gurglbaches in Verbindung; der Krummsee ist ein Wasserbecken ohne Zu- und Abfluss; der von der Gartnerwand herunterkommende Bergbach, welcher einige kleine Tümpel speist, erreicht mit diesen sein Ende und seine Gewässer verlieren sich zum Theil in Runsen und Hügelschutt. Aehnlichen Verhältnissen werden wir bei den übrigen Seen begegnen.

Nach Aufstieg zu einem Waldhügel, der vom Wanneck riegelartig vorgeschoben, den höchsten Punkt des Gebirgsdurchbruchs darstellt und auf welchem die Strasse in

enger Windung emporführt, erreichen wir das einsame Wirthshaus *„Auf dem Fern“* am Fusse der Gartnerwand. Wir haben hier den höchsten Punkt des Gebirgsdurchbruches (1220 m) und sohin auch der Westgrenze erreicht. Die schöne Strasse sinkt nun in starkem Bogen mässig bergab. Links unten liegt, vom Tannenwald umschlossen, der *Blindsee,* der grösste unter den Seen des Fernpasses; er hat einen kleinen Bach als Zufluss, ist jedoch ohne Abfluss und steht sohin mit keinem andern Flusssystem in Zusammenhang. Regelloses Hügelwerk trennt ihn von den tiefer liegenden Wasserbecken des *Mittersee* und *Weissensee.* Der erstere ist ohne Zu- und Abfluss; der Weissensee, ein liebliches Wasserbecken hart unterhalb der Strasse, nimmt von der Nordseite des Wanneck einen kleinen Bach auf.

War bisher der Ausblick durch die nahen Bergseiten beschränkt, so öffnet sich nunmehr, nachdem wir das breite Massiv des Wanneck im Rücken gelassen, ein desto überraschenderes Landschaftsbild. Im Nordosten erscheint ein mächtiges, mit hohen Wänden aufgebautes Bergmassiv, gewaltiger und majestätischer als alle bisher erschienen Berggestalten. Es ist der Centralstock der ganzen Wettersteingruppe, der riesige Westabsturz des Zugspitzmassives. Unmittelbar im Osten fesseln die kühnen Felsnadeln der *Sonnenspitze* und einige andere Felshäupter den Blick, welche über bewaldete Bergseiten aufragen und der Miemingerkette angehören.

Die unterhalb des Fernpasses weit auseinander tretenden Berge lassen Raum für das flache Sumpfbecken des Ehrwaldermooses, offenbar ein ehemaliger Seeboden, in dessen Mitte der *Duhmebichl* (994 m) als einstige Insel aufragt. Hier vereinigen sich zahlreiche Wasserrinnen, die Quellflüsse der Loisach, deren Flussgebiet wir nun betreten. Das Thalbecken bei Ehrwald ist ein Scheidepunkt von grosser orographischer Wichtigkeit, indem hier die nordöstlichen Ausläufer der Lechalpen und die Planseegebirge mit der Wettersteingruppe zusammentreffen und zugleich von da die Grenze zwischen Wettersteingebirg und der Miemingerkette, die beiden Hauptabtheilungen der Wettersteingruppe, östlich im Gaisthale aufwärts zum Sattel bei der Pestkapelle zieht.

Die Westgrenze der Wettersteingruppe folgt nun in ihrem weiteren Verlaufe der Richtung des Loisachthales. Gleich nördlich vom Ehrwalderbecken treten die Berggehänge, vom Westen her die Abhänge des Daniel, von Ost das breite Fussgestell des Wettersteingebirges nahe zusammen und schliessen den *Pass Ehrwald* ein, die erste Einschnürung, welche das Loisachthal erfährt. Einförmig zwischen dunkelbewaldeten Bergvorsprüngen eingeschnitten, welche den Ausblick nach beiden Seiten hemmen und nur stellenweise zu kleinen Becken erweitert, behält das Thal bis zum *Passe Griesen,* wo von West her das waldige *Neidernachthal* mündet, seine nördliche Richtung bei.

Hier nimmt die Loisach einen östlichen Lauf an und wir sind wieder an der Nordseite der Wettersteingruppe angelangt. Einförmige Waldhöhen, die Umrandung des Eibsees, bilden hier ihre nördlichsten Ausläufer, während die linke Thalseite von dem steil gehobenen Fuss des Kramerzuges gebildet wird. Der Blick auf die *Zugspitze* und ihre einsamen Schneekare, welche hoch oben in den Wänden eingebettet liegen, dann auf den mauerartig aufgerichteten *Waxensteinkamm* und seine scharfen Felszähne entfaltet sich in dem Masse, als die Vorberge an Höhe abnehmen. Das Loisachthal erweitert sich erst bei der Mündung des *Hammersbach,* der von Süden aus dem *Höllenthal* kommt. Hoch ober dem schluchtartigen Thalausgang erscheint der riesige Absturz des Blassenkamm und die schöne *Alpspitze.*

Wir sind nunmehr wieder im breiten Becken des Loisachthales angelangt, welches den Ausgangspunkt unserer Wanderung bildete und ergänzen die Beschreibung der Begrenzung mit einigen Zahlenangaben. Der Gesammtumfang der Wettersteingruppe beträgt gegen 140 km; hievon treffen auf die nördliche Grenzlinie 30, auf die südliche 40 km, ebensoviel auf die Ostgrenze, während die Länge der Westgrenze mit jener der Nordgrenze übereinstimmt. Die Begrenzung wird auf einer Länge von 120 km durch Thaleinschnitte gebildet und nur 20 km treffen auf Gebirgsdepressionen und Wasserscheiden (Fernpass, Wasserscheiden bei Seefeld und am Barmsee). Bemerkenswerth erscheint, dass die Ost- und Westgrenze in ihren höchsten Punkten (Fernpass 1203 m, Seefeld 1176 m) nahezu gleiche Erhebungen über der Meeresfläche erreichen, dagegen die durchschnittliche Erhebung des Nordrandes der Gruppe um ca. 200 m jene der Südgrenze übertrifft, welche überhaupt die tiefste Einsenkung längs des ganzen Umfangs der Wettersteingruppe repräsentirt.

Die Hauptabtheilungen der Wettersteingruppe.

Wetterstein-Gebirg, Miemingerkette und Tschirgant.

In den vorigen Abschnitten war bereits Veranlassung gegeben, die Trennung der Wettersteingruppe in drei grosse Unterabtheilungen anzudeuten. Diese Unterabtheilungen, das eigentliche *Wettersteingebirg,* die *Mieminger-*

kette und der *Tschirgant,* werden durch niedrige Depressionen scharf von einander geschieden und nur bei wenigen Gebirgsgruppen vollzieht sich die Zerlegung in Untergruppen in so ungezwungener Weise. Ein Blick auf die Karte unter Bezugnahme der Höhenzahlen lässt sofort den Bergsattel unweit der sogenannten *Pestkapelle* (ca. 1550 m) und die muldenförmige Wasserscheide bei *Holzleiten* (ca. 1100 m) als orographische Trennungspunkte erkennen und unter Festhaltung dieser Scheidepunkte bedarf es zur Ergänzung der Beschreibung des Umfanges der einzelnen Unterabtheilungen nur mehr weniger Angaben.

I. Das **Wettersteingebirg,** der nördlichste, nach Ausdehnung und absoluter Erhebung bedeutendste Theil der Wettersteingruppe, reicht gegen Nord bis zur Loisach und zum Kankerbach, westlich bildet das Ehrwaldbecken und das Loisachthal und östlich das Isarthal die Grenze. Südlich und südöstlich wird das Wettersteingebirg durch das *Gaisthal,* dem Sattel bei der *Pestkapelle,* dann durch das *Leutaschthal* bis zu seiner Einmündung ins Isarthal von dem benachbarten Gebirgslande geschieden, wobei zu bemerken ist, dass der Name *Gaisthal* beiden Thälern diesseits und jenseits der Wasserscheide an der Pestkapelle zukommt. Die Wahl des Namens Wetterstein-Gebirg für den nördlichsten Theil der Gruppe wird einer besonderen Begründung nicht bedürfen.

II. Die **Miemingerkette,** deren Nordgrenze durch das Gaisthal von Ehrwald bis zum Beginn des eigentlichen Leutaschthales gebildet wird, reicht südlich bis zum *Strangbach* und dem Sattel bei *Holzleiten,* welcher mit dem zum Inn abwärts ziehenden *Klammbach* vom Zuge des Tschirgant trennt. Gegen West schiebt die Miemingerkette ihren Fuss am *Wanneck* bis zum Fernpass vor; ebenso plötzlich bricht dieselbe östlich mit dem *Hohen Munde,* genauer bezeichnet mit einer demselben angelehnten Bergschulter, auf welcher die Moosalpe liegt, steil zum Thalbecken des Moosbaches, ein Nebenfluss der Leutasch, ab. Dieses Thalbecken und der südlich davor liegende Sattel von *Buchen,* über welchen man aus dem Leutasch- ins Innthal gelangt, bilden sohin die östliche Begrenzung der Miemingerkette.

Die Wahl der Bezeichnung *Miemingerkette* für die zweite Hauptabtheilung der Wettersteingruppe wurde schon von *Barth* an anderer Stelle motivirt und besteht keine Veranlassung, eine andere Benennung einzuführen. Es muss zwar zugestanden werden, dass die Bildung neuer Benennungen für Gebirgstheile nach anliegenden Thälern, oder gar nach benachbarten Ortschaften im Allgemeinen nicht zu empfehlen ist, allein im vorliegenden Falle dürfte die gewählte Bezeichnung zu rechtfertigen sein. Die ganze Kette war noch vor Kurzem, obwohl eine viel benützte Reiseroute hart an ihr vorüber führt, so gut wie unbekannt; ein Gesammtname für dieselbe existirte bisher weder in Karten und Büchern, noch an Ort und Stelle; nicht einmal für ihre höchste Erhebung wissen die Bewohner der benachbarten Orte einen bestimmten Namen anzugeben. Unter solchen Umständen dürfte die Benennung nach den an ihrem Südfusse liegenden Orten *Obermieming, Niedermieming* und *Wildermieming,* bei welchen der Gebirgsstock in herrlicher Entfaltung vor Augen tritt, zweckmässig erscheinen, umsomehr als einzelne Theile der Bergkette bisher schon mit dem Namen Mieminger-Hochplatte bezeichnet wurden.

III. Was endlich die Begrenzung des **Tschirgant,** der dritten, dem Umfange nach der kleinsten Hauptabtheilung der Wettersteingruppe betrifft, so ergibt sich dieselbe aus dem Vorhergehenden von selbst und wird diese nördlich vom Sattel Holzleiten, östlich und südlich durch das Innthal und westlich durch das Gurglthal in unzweifelhafter Weise vorgezeichnet.

Ausser diesen drei Hauptabtheilungen gehört noch jenes Bergland, welches östlich der Miemingerkette und südlich des Wettersteingebirges zwischen Leutaschthal, Innthal, Scharnitz und Seefeld liegt, zur Wettersteingruppe. Dasselbe ist deutlich in zwei charakterisch verschiedene Theile geschieden, einen nördlichen, von der Mündung des Leutaschthales bis zum Sattel *Durch den Boden* (1071 m), mit ausgeprägter Kammbildung, dann ein Hügelplateau von geringer absoluter Erhebung, welches mit steiler Böschung zum Innthal abfällt. Die nördliche kleinere Hälfte belegen wir nach seiner eigenthümlichst geformten, am meisten ins Auge fallenden Spitze, mit dem Namen **Arnplattenzug,** die südliche ist die **Hochfläche von Seefeld und Mösern.**

IV. Allgemeines über **Gliederung** und **Thalbildung** der Unterabtheilungen der Wetterstein-Gruppe. a) *Wettersteingebirg.* Wie ein Blick auf die Karte lehrt, ist die Hauptmasse des *Wettersteingebirgs* in drei mächtigen Kämmen ausgeprägt, welche vom Culminationspunkt der ganzen Wettersteingruppe, der 2960 m hohen *Zugspitze,* ausstrahlen. Auf diese merkwürdige, in den ganzen Nordalpen in gleicher Weise nicht mehr vorkommende Stellung der Hauptkämme in ihrer Anordnung zum Culminationspunkt der Gruppe werden wir noch eingehender zurückkommen; wir begnügen uns vorläufig mit der Angabe, dass der eine Kamm nach kurzem westlichen Verlauf umbiegt und halbkreisförmig eine Art Hochfläche, das

Platt umschliesst und dann in östlicher Richtung bis gegen die Isar verläuft. Dieser Kamm ist das mächtigste Glied der ganzen Wettersteingruppe; er vereinigt die höchsten Gipfel in sich und sein gewaltiger Aufbau, seine beträchtliche Länge und sein Formenreichthum machen ihn zugleich zu einer der merkwürdigsten Felsketten in den nördlichen Kalkalpen. Eine tiefe Depression, die *Gatterlscharte* (1950 m) zerlegt ihn deutlich in zwei Theile von ungleicher Länge. Das westliche Stück nimmt durch seinen merkwürdigen Verlauf, seine Zusammengehörigkeit mit dem Plattach und die scharfe Abtrennung von der östlichen Hälfte des Hauptkammes eine selbstständige orographische Stellung ein und wir bezeichnen daher dasselbe nach *v. Barth's* Vorgang mit *Umrandung des Platt.*

Oestlich der Gatterlscharte schwingt sich der Hauptkamm rasch zu wieder bedeutender Höhe empor und behält bis zur Leutascher-Dreithorspitze die westöstliche Richtung, nimmt aber hier durch Umbiegung einen mehr nordöstlichen Verlauf an. Wir nennen diese Gipfelkette *Wettersteinkamm.*

Der zweite Hauptkamm, welcher von der Zugspitze parallel mit dem Wettersteinkamm östlich zieht, gehört noch auf kurze Strecke zur Umrandung des Platts, erscheint aber vom *Brunnthalkopf* an als scharf ausgeprägte, für sich bestehende Kette. Dieselbe ist zwar bedeutend kürzer als der Wettersteinkamm, aber der energische Aufbau ihrer Gipfel und die merkwürdige Bildung der Seitenkämme, unter welchen sich der ansehnlichste Sekundärkamm des Wettersteingebirges befindet, machen ihn zu einem selbstständigen Glied des Wettersteingebirges; wir nennen ihn nach seiner schroffsten Erhebung *Blassenkamm.*

Der dritte Hauptkamm läuft von der Zugspitze genau nordöstlich; er ist der kürzeste unter den drei Hauptkämmen; sein schroffer Aufbau und seine Geschlossenheit verleihen ihm jedoch ebenfalls eine selbständige orographische Bedeutung und die Zinnen und Hörner desselben, welche besonders vom Eibsee aus in die Augen fallen, sind ebenso wie die östlich von ihm aufragende schöne Alpspitze typisch für das reizende Landschaftsbild von Partenkirchen und Garmisch. Dieser dritte Hauptkamm soll die Bezeichnung *Waxensteinkamm* erhalten.

In Bezug auf *Gliederung dieser Hauptkämme* bemerken wir vorderhand Folgendes. Der Wettersteinkamm entsendet eine Reihe kurzer Aeste gegen Süd zum Gaisthal und Leutaschthal. Auch gegen Nord laufen einige Seitenkämme aus, welche bei der östlichen Hälfte des Kammes stellenweise in ein plateauartig erweitertes Bergland übergehen. Der Blassenkamm hat nur einen grösseren Seitenkamm, welcher sich am Hochblassen loslöst, zuerst nordöstlich zieht, hier in der *Alpspitze* gipfelt und dann rechtwinklig umbiegt und mit rasch abnehmender Höhe zuletzt ein auf breiter Basis aufgebautes Bergmassiv *(Kreuzjoch)* bildet. Der Waxensteinkamm ist ohne Gliederung, seine Flanken fallen beiderseits rasch ab und verflachen sich gegen Nord zu breiten Waldgehängen. Von der Umrandung des Platt setzt gegen Nord tief unter den Felswänden der Zugspitze ein breiter, sich plateauartig erweiternder Höhenzug *„Auf den Thörlen"* nieder, an welchen sich gegen Ost längs der Loisach niedere Waldkuppen anreihen. Diese Höhen und die Absenker des Waxensteinkamms umgeben den herrlichen Eibsee, eine der schönsten landschaftlichen Perlen des Wettersteingebirgs. — Zu letzterem zählt ausserdem noch jenes wald- und wiesenreiche Hügelland *(Hohe Kranzberg, Wamberger Höhen etc.),* welches der Osthälfte des Wettersteinkammes vorgelagert ist und sich bis gegen die Isar und den Kankerbach erstreckt.

Die *Anordnung der Thäler* des Wettersteingebirgs ist durch den Verlauf der Hauptkämme bedingt. Zwischen Wettersteinkamm und Blassenkamm ist das *Rainthal* eingebettet, dessen obere Hälfte parallel mit den Kämmen von Ost nach West zieht und an der Stelle, wo der Blassenkamm sein östliches Ende erreicht, eine rein nördliche Richtung nimmt. In ähnlicher Weise folgt das *Höllenthal* zuerst, wie der Waxensteinkamm, einer nordöstlichen Richtung, welche dann am östlichen Kammende ebenfalls in eine nördliche übergeht. Von den übrigen Thaleinschnitten führen wir vorläufig nur noch das *Ferchenbachthal* auf, welches die Vorlagen der Osthälfte des Wettersteinkammes bogenförmig durchschneidet und in das Rainthal mündet.

b) *Miemingerkette.* Während die Hauptkämme des Wettersteingebirgs von dem am Rande liegenden Culminationspunkt ausstrahlen, besteht die ganze *Miemingerkette* nur aus einem einzigen Hauptkamm, dessen höchste Erhebung, die *Obere Platte* (2717 m), nahezu in Mitte seiner Längenausdehnung liegt. Die Miemingerkette, welche der allgemeinen Anordnung der Kämme der Wettersteingruppe folgend, eine west-östliche Richtung einhält und an Länge den Wettersteinkamm noch etwas übertrifft, wird durch zwei tief eingeschnittene Kammdepressionen in drei Theile getheilt: ein längeres, die höchsten Erhebungen der ganzen Kette in sich vereinigendes Mittelstück und zwei kürzere Seitenflügel. Die beiden Depressionen, *Marienberg-Joch* (1791 m) und *Niedermunde-Sattel* (2064 m), trennen nämlich in symetrischer Weise das Wanneck und den Hoch-

Munde vom Mittelstocke, in welchem, wie erwähnt, der Culminationspunkt der ganzen Miemingerkette liegt.

Von der Miemingerkette laufen mehrere Seitenkämme aus, von welchen aber nur die gegen Nord gerichteten bedeutendere Erhebungen aufweisen. Eine merkwürdige Bildung ist die Mieminger Hochfläche, welche an der Südseite in breiter Ausdehnung mässig gegen das Gebirgsmassiv ansteigt und mit Steilböschung zum Inn abfällt. — Die *Thalbildung* ist im Vergleich zu jener im Wettersteingebirg nicht bedeutend; nur kurze, theils schluchtartige, theils muldenförmige Einsenkungen, sind es, welche zwischen den kurzen Seitenkämmen gegen den Hauptkamm emporsteigen.

c) *Tschirgant, Arnplattenzug, Hochfläche von Seefeld.* Den einfachsten Bau unter den Hauptabtheilungen der Wettersteingruppe zeigt der Zug des *Tschirgant.* Derselbe stellt einen nach beiden Seiten gleichmässig abfallenden Kamm dar, dessen Scheitel geradlinig ohne Ausschartung und ohne jegliche Neigung zu Gipfelbildungen verläuft. Nur einige Rundkuppen treten am Nordende etwas selbstständig hervor; hier ist durch den seitwärts vortretenden *Grünkopf* die bei der Wettersteingruppe von Süd nach Nord zunehmende Gliederung angedeutet. Bei so einfachem Bau kann selbstverständlich von Thalbildungen keine Rede sein.

Der *Arnplattenzug* erhebt sich zwischen dem unteren Leutaschthal und dem Passe Scharnitz; anfänglich, wie die Hauptkämme der Wettersteingruppe von West nach Ost gerichtet, biegt seine Kammlinie an der Arnspitze (2194m), dem höchsten Punkte seiner Erhebung, gegen Nordost um. Sein Nordende ist bis nahe an den Wettersteinkamm vorgeschoben, wodurch das bisher breite Leutaschthal plötzlich zur engen Schlucht eingeschnürt wird. Ein kurzer, bei der Arnplattenspitze gegen Ost vorgeschobener Rücken gibt ebenfalls zur Bildung einer Thalenge, nämlich des *Passes Scharnitz* Anlass, indem hier zugleich von Ost her das Karwendelgebirg hart an die Isar herantritt. Die dem Arnplattenzug südlich vorgelagerte Kuppe des *Eiwaldkopfes* zeigt in ihrem gerundeten Aufbau den Uebergang zu den Waldhügeln der Seefelder Hochfläche.

Wie im Nordosten das Gebirgsmassiv der Wettersteingruppe sich rasch zu abgerundeten niedrigen Kuppen ohne ausgezeichnete Formen abstuft, so sehen wir auch im Südosten statt hoher Berggipfel und scharfer Kämme eine Anzahl bewaldeter Höhen mit wellenförmigen Umrissen, welche zusammen ein ziemlich ausgedehntes Hochland, das *Plateau* von *Seefeld* und *Mösern* darstellen, das plötzlich mit steiler Böschung zum Isarthal abbricht. Wir haben diesen Steilabbruch schon bei der Wanderung längs der Südgrenze des Wettersteingebirges kennen gelernt.

Zum Schluss dieses Abschnittes fügen wir auch noch einige Daten über den räumlichen Umfang der einzelnen Abtheilungen an. Das Wettersteingebirg nimmt eine Fläche von 308 qkm ein; die Miemingerkette, einschliesslich der Mieminger Hochfläche hält 186 qkm und der Tschirgant 88 qkm, während der Arnplattenzug nur einen Raum von 33 qkm und das Seefelder Plateau 55 qkm bedeckt.

Das Platt und seine Umrandung.

Die **Gatterlscharte** (1950 m), welche in sehr markirter Weise die Umrandung des Platt von dem Wettersteinkamm scheidet, bildet eine höchst merkwürdige Einschartung. Der gewaltige Felskamm, welcher halbkreisförmig das Platt umzieht und dann nach Osten streicht, wird durch dieselbe plötzlich unterbrochen. Statt der Felswände, zersplitterten Gräte und Felsthürme, welche der Wettersteinkalk in den Kämmen der Wettersteingruppe aufbaut, erscheinen an der Gatterlscharte plötzlich grüne Höhen mit geradlinig verlaufenden Kammscheiteln, ohne ausgesprochene Gipfelbildung: statt der prallen Wände, die östlich und westlich der Scharte in grossartiger Entwicklung auftreten, finden wir hier mässig ansteigende, von Wasserrinnen durchfurchte, mit reicher Vegetation bekleidete Gehänge. Die geognostische Zusammensetzung ist hier eine andere geworden. Der Wettersteinkalk hat den Gebilden der Jura und Kreide, leicht verwitterbaren Thon- und Mergelschichten, Platz gemacht.

Aber nicht bloss die plötzliche Unterbrechung der Felsmauern und die veränderte geognostische Zusammensetzung ist merkwürdig, auch der Verlauf des Kammes erregt unser Interesse. Der Hauptkamm läuft nämlich nicht, wie ein Blick von unten aus dem Rainthale glauben machen könnte, von den Felsgipfeln der Umrandung des Platt über die Gatterlscharte hinweg direkt zur Hochwanner, sondern macht gegen Süd, und zwar hoch ober der Scharte, eine halbkreisförmige Ausbiegung, welche durch begraste Höhen gebildet wird.

Eine Wanderung vom Platt über das Gatterl nach Ehrwald führt diesen merkwürdigen Verlauf des Hauptkammes anschaulich vor Augen. Man findet am Gatterl statt einer Kammscharte eine an der Seitenflanke des Hauptkammes befindliche Bergecke und erreicht die eigentliche Uebergangsstelle erst, nachdem man den östlichen Steilabbruch des Kammes umwandert und zuletzt in süd-

licher Richtung über grasige, streckenweise geröllbeschüttete Gehänge emporgestiegen ist. Auf der Höhe, dem eigentlichen Kammsattel angelangt, überblickt man die halbkreisförmige Ausbiegung des Kammes und den Anschluss desselben an die Felsmassive des Wettersteinkammes, beziehungsweise an die Umrandung des Platts deutlich. Das bogenförmige Kammstück umschliesst das *Trauchlet,* eine grüne, von Wasseradern durchzogene Mulde; die vereinigten Gewässer fliessen durch eine Schlucht dem Rainthal zu und die Stelle, wo der Bach in tiefer Rinne jene Felswand durchbricht, mit welcher das Trauchlet gegen Nord abbricht, ist eben die Gatterlscharte, welche sohin tiefer als das Gatterl liegt und eine Linie von letzterem über die Scharte zur Hochwanne gezogen, würde gleichsam die ideelle Kammlinie bei geradlinigem Verlauf derselben darstellen. Wir fügen noch an, dass der südlichste Punkt in der Ausbiegung des Kammes mit dem Namen *Wandach* bezeichnet wird.

Das **Plattach** bildet eine Art Hochplateau, welches an drei Seiten von mächtigen Felsmauern umschlossen, in mässiger Neigung von West nach Ost absinkt und dann plötzlich mit stark geneigten, durchfurchten und von Felsabsätzen durchzogenen Steilhalden zum sogenannten *Anger,* dem obersten Becken des Hinter-Rainthal abfällt. Dieser Absturz bildet eine Art Querriegel, welcher das Hinter-Rainthal gegen West schliesst und dessen oberer Rand unweit der Gatterlscharte nördlich zur gegenüber liegenden Thalwand zieht und hier mit dem Südabsturz des Brunnthalkopfes zusammentrifft. Die Oberfläche des Platt besteht in seiner unteren Hälfte aus einer grossen Zahl regellos angeordneter, wellenförmiger Hügel, welche in den tieferen Lagen mit Krummholz bewachsen sind, weiter hinauf dagegen vegetationslose gerundete Felshöcker bilden, zwischen denen hie und da spärliches Grün spriesst, Steingeröll und Schneereste liegen.

Diese zahlreichen silbergrauen Felshügel, an welchen oft eine geglättete Oberfläche auffällt und deren Basis mehr oder minder der Kreisform sich nähert, verleihen dem Plattach ein eigenthümliches, gewelltes Aussehen. Aus einiger Entfernung, etwa vom Gatterl gesehen, gleicht das Plattach einem hellgrau schimmernden Meere, dessen rundliche Wellen plötzlich zu Stein erstarrten, doch ist dieses steinerne Meer sehr verschieden von den scharfkantig zerschnittenen und von zahllosen Spalten und Höhlen durchzogenen Felsöden, welche wir beispielsweise auf dem Dachsteinplateau, dem Todten-Gebirg oder auf dem Ifenplateau vorfinden. Das Gehen über das Plattach ist trotz der geringen Steigungsverhältnisse ziemlich mühsam, da die zahlreichen Hügel und die dazwischen liegenden Einschnitte und Felsabbrüche ein beständiges Auf- und Absteigen und häufige Umwege nöthig machen.

Die obere Hälfte des Plattach ist von einer zusammenhängenden Schnee- und Eismasse, dem **Plattachferner** überdeckt, dessen Firnflächen an der nordwestlichen Umrandung bis an die Kammhöhe hinanreichen. Der Plattachferner ist ein wirklicher Gletscher, obwohl demselben eine Gletscherzunge fehlt und Spalten nur dann beobachtet werden, wenn ein warmer Sommer die obere Schneedecke abschmilzt. Wir werden in einem späteren Kapitel noch einige Daten über diese Gletscherbildung anführen.

Das Plattach wird in der Richtung von W. nach O. von einer Furche durchschnitten, welche in der Hochregion des Platt nur schwach ausgeprägt ist. Der untere Theil dieser meist wasserlosen Furche heisst *Brunnthal.* Eine zweite furchenartige Einsenkung, das *Weissthal,* findet sich am Nordrande, eine dritte längs der Gatterlköpfe.

Die ganze Nordseite des Plattach wird von der **Zugspitze** (2960 m) und den von ihr gegen Ost und West auslaufenden Felskämme abgeschlossen, welche vom Platt, vielmehr vom grossen und kleinen Schneeferner, in stark durchfurchten kahlen Wänden von relativ mässiger Höhe emporsteigen. Die Zugspitze gipfelt in zwei nahezu gleich hohen, an Masse unbedeutenden Felszacken, welche durch einen stark zersplitterten Zackenkamm verbunden sind. Auf dem östlichen Gipfel steht ein trigonometrisches Signal, auf dem westlichen, von Touristen gewöhnlich besuchten Zacken ein 4 m hohes, mit goldenem Cylinder versehenes Kreuz. Der Felskamm, welcher vom Zugspitzgipfel östlich zieht, bildet zuerst eine Art Vorgipfel, von welchem eine kurze Felsrippe südlich gegen den Schneeferner vortritt und sinkt dann geradlinig, nur mit niedrigen Felszacken gekrönt, bis zur Stelle abwärts, wo der Kammscheitel plötzlich mit senkrechter Wand sich zum *Brunnthalkopf* aufschwingt, mit welchem der Blassenkamm beginnt. Die oben erwähnte Seitenrippe schliesst mit dem Hauptkamm jene Hochmulde ein, in welcher der *Kleine Schneeferner* liegt.

Gegen West verläuft ein ebenfalls beständig an Höhe abnehmender Kamm bis zur *Sonnspitze (Zugspitzeck),* eine aus der Kammlinie nur wenig hervortretende Felserhebung, bei welcher die Umrandung des Platt eine südliche Richtung annimmt. Gegen Nord fällt das Zugspitzmassiv mit gewaltigen Wänden ab; östlich vom Gipfel lothrecht und ungegliedert zum Höllenthalferner, westlich mit sehr hohen, mächtigen Felsmauern, in welchen mehrere

öde, mit Schneefeldern erfüllte Kessel eingetieft sind *(bayerisches* und *österreichisches Schneekar)* auf breite Bergflanken, welche sich theils gegen die Hochfläche der *Thörlen* verflachen, theils zum Becken des Eibsees absenken. In ziemlicher Tiefe unter dem Gipfel löst sich ein wild zersplitterter Felsgrat vom Felsmassive los, der in nordöstlicher Richtung ziehende Waxensteinkamm.

Der gewaltige Aufbau dieser Wände kommt am meisten zur Geltung, wenn man die Zugspitze vom Eibsee oder von einer jenseits der Loisach aufsteigenden Höhen betrachtet. Die sehr bedeutend relative Höhe (2000 m über dem Eibsee, 2170 m über dem Loisachthal), welche beispielsweise der relativen Höhe des Ortler über dem Suldenthal nur wenig nachsteht, die Riesenwände mit ihren einsamen Karen, die benachbarten Hörner der Riffelspitzen und der mit prallen Wänden über breite, mit Buschwerk und Wald bewachsene Berghalden aufgebaute Waxensteinkamm vereinigen sich hier zu einem Hochgebirgsbilde von hoher Schönheit und Majestät.

Die merkwürdige Stellung, welche die *Zugspitze* als Culminationspunkt der Wettersteingruppe einnimmt, haben wir schon berührt. In keinem Abschnitte der nördlichen Kalkalpen, auch nicht in den Centralgruppen der Ostalpen, kommt ein Culminationspunkt vor, der an den äussersten Rand der Gruppe hinausgeschoben, zugleich in so ausgeprägter Weise den Knotenpunkt für die bedeutendsten Kammerhebungen bildet; nur etwa in der Dachsteingruppe lässt sich ein Analogon hiefür finden, wenn man die vom Hohen Dachstein nordwärts ziehende Gipfelreihe als einen vom Culminationspunkt auslaufenden Kamm gelten lassen will.

Schon aus der Ferne vom Flachlande gesehen, fällt der massige Bau der Zugspitze mit ihrer gegen West vorgeschobenen und dann plötzlich mit gewaltiger Wand abbrechenden Bergschulter auf und die scharfgezeichneten Umrisse ihres Massivs, einmal betrachtet, prägen sich für immer dem Gedächtnisse ein.

Verfolgen wir nun die Umrandung des Platts südlich vom Zugspitzeck, so sehen wir hier anfänglich den Kamm östlich mit Steilwänden zum Schneeferner abfallen, während weiter südlich der Schneeferner bis zum Kammscheitel emporzieht; letzterer erweitert sich sodann zu einer mässig ansteigenden breiten Kuppe, die mit blendendem Schneemantel bekleidet, einen der schönsten Gipfel des Wettersteingebirges bildet. Es ist der **Schneefernerkopf** (2896 m), ein herrlicher Aussichtspunkt, dessen prächtiger Schneedom einen von sämmtlichen Gipfeln der Wettersteingruppe gänzlich verschiedenen Aufbau zeigt und bei einer Wanderung im Partnachthale aufwärts das Landschaftsbild des Hinter-Rainthals besonders charakterisirt. Das weisse Schneekleid seiner Gipfelflanken steht an der Nordseite in ununterbrochenem Zusammenhange mit dem Plattachferner, während die Südseite mit senkrechten Felsstufen zum Schneeferner abstürzt. — Vom Südfuss der Gipfelkuppe läuft der Hauptkamm als höckeriger Felszug noch eine Strecke südlich fort bis zu jenem Punkt, wo die Umrandung des Platt neuerdings, und zwar in stumpfen Winkeln umbiegt. Für die Umbiegungsstelle, durch eine aus der Kammlinie nur wenig hervorragende Felserhöhung bezeichnet, behalten wir den von *Barth* gewählten passenden Namen *Wetterwandeck* bei.

Gegen West fällt die ganze Umrandung vom Zugspitzeck bis zum Wetterwandeck mit riesigen Felsmauern, der *Wetterwand,* auf flachgeneigte, oben mit Krummholz, weiter unten mit Wald bewachsene Bergseiten ab, welche in ihrer tiefsten Lage eine breite, mit schönem Grün geschmückte Terrasse bilden, auf der das langzeilige Dorf Ehrwald liegt. Der westliche Randabsturz ist nur schwach gegliedert; eine Felsrippe löst sich am Zugspitzeck gegen Südost vom Mauermassiv los und schliesst mit diesem ein schutterfülltes Hochkar ein. Eine zweite Felsrippe sinkt vom Schneefernerkopf nieder, ebenfalls ein hoch emporsteigendes Kar begrenzend, welches unten mit Steilwand abbricht.

Der Westabsturz des Zugspitzmassivs zeigt sich in seiner ganzen Schönheit und Grossartigkeit bei *Lermoos.* Von hier macht der geschlossene Aufbau mit den mehr als 1000 m hohen senkrechten Wänden einen grandiosen Eindruck. Wenn die Gluth der untergehenden Sonne den Felskoloss beleuchtet und die benachbarten Gipfel der Miemingerkette röthet, während breite Schatten in den öden Karen, Schluchten und bewaldeten Tiefen lagern, werden beim Anblicke des herrlichen Hochgebirgsbildes jene zauberhaften Eindrücke wachgerufen, welche wir bei einem Alpenglühen in den Bergen von Ampezzo und Caprila empfinden.

Oestlich vom Wetterwandeck zieht die Plattumrandung mit stark zersplittertem Grat über eine enge Scharte und erhebt sich dann jäh im mehrgipfeligen **Wetterschroffen,** dessen höchste Erhebungen mit den Namen *Plattspitze* (2690 m) und *Gatterlspitze* (2697 m) bezeichnet werden. Es sind diess ein paar prächtige, schwer zugängliche Felsgestalten mit sehr steilen, von Schneerinnen durchfurchten Abstürzen sowohl an der Nordseite zum Platt als gegen Süd auf die breite Wand- und Wiesenterrasse des Gaisthals. Der Südabsturz bildet auch hier am Wetter-

schroffen eine ununterbrochene Felsmauer, die zwar bereits an Höhe eingebüsst hat, aber noch immer das Gepräge der Grossartigkeit trägt.

Auf die Gatterlspitze folgen gegen Ost die **Gatterlköpfe,** eine Reihe höchst merkwürdig gebauter Felshöhen; ihr südlicher Abfall wird durch stark zerklüftete Wandflächen gebildet, die nördlichen Seitenflanken dagegen stellen riesige Felstafeln dar, welche dachziegelartig übereinander gelagert, eine der eigenthümlichsten Felsbildungen vor Augen führen. Diese kolossalen Steinplatten, welche jedem Besucher des Platt an den Gatterlköpfen und auch noch weiter westlich an der Gatterlspitze und Plattspitze, hier allerdings in stark zersplitterter Form, unwillkürlich auffallen, demonstriren Schichtenbau und Schichtenstellung in grossartigster Weise.

Mit dem östlichsten der Gatterlköpfe sind wir am Gatterl und damit am südöstlichen Ende der Umrandung des Platt angelangt. Wir erwähnen nur noch, dass südlich des Wetterschroffen, aus den breiten, mit Wald und Wiesen bedeckten Bergflanken, welche gegen das Gaisthal und zum Sattel an der Pestkapelle absinken, das *Issenthalköpfl* (1913 m) vorgeschoben ist und dieses mit den ebenfalls gegen Süd vortretenden Absenkungen am Wandach eine Hochmulde einschliesst, in welcher die *Gaisthal-Alpe* liegt, während westlich unter dem Issenthalköpfl die Weidegründe der *Ehrwalder-Alpe* sich ausbreiten.

Der Wettersteinkamm.

Der mächtige Wettersteinkamm beginnt unmittelbar westlich von Mittenwald am sogenannten *Vogeleck* mit niedrigen bewaldeten Höhen, die unter dem *Grünkopfe* unmittelbar südlich vom Ferchensee durch eine breite Einsattelung unterbrochen werden, über welche der sog. *Franzosensteig* ins Leutaschthal führt. Jenseits dieses Sattels erhebt sich der Kamm mit breitem Scheitel, verläuft eine Strecke weit horizontal und schwingt sich dann, hier schon die Krummholzregion erreichend, mit plattigem Steilhang zum ersten eigentlichen Hochgipfel, dem sogenannten *Wetterspitz* oder *Gamskopf* (2141 m) auf, welcher von Mittenwald gesehen, eine mächtige Felspyramide mit abgestutztem Scheitel darstellt; wir begegneten dieser schönen Felsgestalt bereits auf der Umwanderung der Wettersteingruppe.

Von der Gamsspitze zieht der Felskamm mit wenig zerschartetem, streckenweise horizontalen Kammscheitel, in mässiger Steigung zum höchsten Punkte jenes langen Felsbaues an, für den vorzugsweise der Name **Wetterstein-wand** gebraucht wird. Von der höchsten, durch mehrere Felshöcker bezeichneten Stelle des Kamms (2478 m) sinkt der Grat, auf längerer Strecke in merkwürdig geformte Zähne und äusserst zerplitterte Hörner ausgeschartet, zu einem Felssattel nieder, der einen Uebergang von Nord ins Berglenthal bildet und den wir mit dem Namen *Wettersteingatterl* bezeichnen wollen. Jenseits desselben baut sich ein breiter Felskopf auf, der den Namen *Musterstein* führt und welcher einen trigonometrischen Punkt der österreichischen Triangulirung bildet. Der Musterstein ist keineswegs ein selbständiger Gipfel, sondern nur die östliche Ecke des nun folgenden Kammstückes, denn von der höchsten Stelle desselben sinkt der Gratscheitel gegen West nur mässig ab und verläuft dann über mehrere Felserhebungen *(Thörlspitzen)* zu einer zweiten Scharte, dem sogenannten *Thörl* oder *Dreithorspitzgatterl* (2428 m).

Wir sind hier an einem wichtigen orographischen Punkte angekommen, indem westlich vom Thörl der Hauptgrat nach Süd umbiegt und ausserdem in unmittelbarer Nähe der Scharte gegen Nord der bedeutendste Seitenkamm des ganzen Wettersteinkamms abzweigt, den wir weiter unten näher kennen lernen werden. Auch im plastischen Aufbau des Kamms tritt nunmehr eine wesentliche Veränderung ein. In seinem bisherigen Verlaufe stellt derselbe einen langgestreckten Felskörper dar, der keinerlei bedeutende Schartungen aufweist und dessen Kammscheitel ohne Ausprägung selbständiger Gipfelindividuen als schwach nach aufwärts gebogene Linie verläuft, die schon aus der Ferne gesehen, die Geschlossenheit des Zuges andeutet. Westlich vom Dreithorspitzgatterl im mittleren Kammstück des Wettersteinzuges dagegen wird der Körper des Wettersteinkammes durch tiefe Einschartungen in mehrere kühne Gipfel getheilt, unter welchen die prachtvollen Dreithorspitzen besonders energisch hervortreten.

Jenseits des niedrigen Felshöckers, unweit des Dreithorspitzgatterls, erhebt sich die Kammlinie in südlicher Richtung rasch zu bedeutender Höhe. Die stolz aufgebaute **Rainthaler-Dreithorspitze** (2617 m), welche in der Umgebung von Partenkirchen einen so schönen Anblick gewährt, baut sich als gewaltiger, nach allen Seiten jäh abfallender, dreigipfeliger Felskoloss auf. Tiefe, mit Eis und Schutt erfüllte Runsen zertheilen die mächtigen Flanken, welche hier ostwärts zum *Dreithorspitzplatt* im Berglenthale, westlich zur obersten Terrasse des Oberrainthales abstürzen. Der Gratscheitel des Felsbaues steigt in der Richtung von O. gegen SW. zum höchsten Gipfel

(2617 m) an, eine gegen Süd mit senkrechter Wand abbrechende Spitze. Von dieser höchsten Erhebung fallen hohe Wandstufen zu einem Zackengrat ab, der dann in eine flache, fast horizontale Kammlinie übergeht. Nun folgt eine plumpe Felspyramide, dann eine wilde Mauerscharte, endlich mit kühnem Aufschwung des Felsgerüstes ein massiger, oben zackenförmig gespaltener Felskegel, die **Leutascher-Dreithorspitze** (2672 m), in der österreichischen Mappirungskarte mit *Karlspitze* bezeichnet. Auch ihre Flanken bilden gewaltige Steilwände sowohl gegen das Oberrainthal als gegen Süd und Südwest.

Der Hauptgrat hat an der *Leutascher-Dreithorspitze* jenen Punkt erreicht, bei welchem derselbe nunmehr durch Umbiegung eine genau ostwestliche Richtung annimmt. Ein schroffer Wandabsturz fällt von der Leutascher-Dreithorspitze zu einem ungemein zersplitterten Grat nieder, der sich zu einer Scharte eintieft. Jenseits derselben erhebt sich die **Scharnitzspitze** (2453 m) in Form einer dreizinkigen Pyramide, welche an Höhe hinter der Dreithorspitze zurückbleibt, aber ebensowohl gegen Süd als gegen Nord mit bedeutenden Steilwänden abstürzt. Die nun folgende prächtige Felsgestalt des **Oberrainthaler-Schroffen** (2525 m) ist gewiss schon jedem Wanderer zum Rainthaler Bauern oder nach Graseck aufgefallen. Von dort gesehen erscheint dieses Felshaupt gerade südlich in der Form eines riesigen Trapezes, dessen oberer, mässig geneigter Scheitel drei Felshöcker trägt. Mit unnahbaren Wänden ist die Breitseite des Gipfelmassives aus den einsamen Schutt- und Schneewüsten des Oberrainthales aufgebaut, dessen oberste Terrassen durch sie abgeschlossen werden.

Ein auffallend zerrissener Grat sinkt gegen West zur *Oberrainthaler Scharte* nieder, welche einen sehr beschwerlichen, früher von Schmugglern benützten Uebergang aus dem Rainthal in die Leutasch bildete. Von dieser Scharte beginnt eine wild zerrissene, im Allgemeinen sich mässig hebende Kammstrecke, welche in der flachen Kuppe des **Hinterrainthaler-Schroffen** (2578 m) ihren Culminationspunkt erreicht. Der ganze Zug, der gegen Nord mit gewaltigen Wänden abstürzt, in welchen einige öde, schwer zugängliche Kare eingebettet liegen, trägt wie die Wettersteinwand am Ostende des Hauptkammes den Charakter des Massigen und Geschlossenen. Dieser finstere Felsbau, dessen östliche Ecke mit dem Namen *Hundsstallkopf* benannt wird, führt den bezeichnenden Namen *Teufelsgrat.*

Vom Hinterrainthaler-Schroffen sinkt der Kamm abermals zu einem Felssattel herunter und steigt dann anfangs mässig zu einer breit gegen Nord vorgeschobenen Kuppe, dann rasch zur höchsten Erhebung des ganzen Wettersteinkammes, dem **Hochwanner** oder Kothbach-Spitze (2740 m) an. Der Gipfelscheitel desselben wird durch einen schmalen, von Ost nach West gerichteten Grat gebildet; das Gipfelmassiv selbst stellt eine mächtige plumpe Pyramide dar, die gegen Nord mit hohen Wandabstürzen abfällt. Der Kamm zieht vom Hochwanner, einen langgestreckten Sattel bildend, zu einem schroffen Vorgipfel, der seine Felsmassen unmittelbar auf jene grünen Berghöhen niedersetzte, welche das Trauchlet östlich begrenzen.

Gliederung des Wettersteinkammes. Wir sind damit am westlichen Ende des gewaltigen Wettersteinkammes angelangt, welcher hier durch ein schon oben beschriebenes, nach Süd ausgekrümmtes Kammstück mit den Gatterlköpfen verbunden ist; es bleibt nur noch übrig, das Wichtigste über die Gliederung desselben anzuführen. Wir bemerken sofort, dass in Bezug auf Anordnung und Bau der Seitenkämme wesentliche Unterschiede zwischen der Ost- und Westhälfte des Wettersteinkamms bestehen. Die Seitenkämme, welche dem Kammstück zwischen Scharnitz-Spitze und Hochwanner angehören, stehen sämmtlich senkrecht zur Richtung des Hauptkammes, während ostwärts die beiden von der Südflanke abzweigenden Seitenkämme gegen Ost streichen und nur die nördlichen Sekundärglieder eine senkrechte Richtung zum Hauptkamm einnehmen. Während ferner die Seitenkämme des westlichen Kammes geradlinig verlaufen und an ihren Enden durchgehends plötzlich mit Steilflanken abbrechen, finden wir an der östlichen Hälfte des Wettersteinkammes eine grössere Mannigfaltigkeit im Bau der Seitenglieder und dieselben theilweise an ihren Enden zu einem breiten, mit Gräben durchschnittenen, räumlich sehr ausgedehnten Bergland erweitert. Nur in der Osthälfte des Wettersteinkammes finden sich Seitenkämme mit ausgesprochener ansehnlicher Gipfelbildung, während die Verzweigungen der Westhälfte entweder nur relativ niedrige Kuppen darstellen, oder aus blossen Felsrippen bestehen.

Die Beschreibung der Seitenkämme beginnen wir ebenfalls am Ostende des Wettersteinkammes und finden hier an der Nordflanke mehrere sich kurz nach der Ablösung plateauartig erweiternde Kuppen, die nordwärts mit Steilwänden zu breiten, ungegliederten Bergvorlagen abbrechen. Das *Gamsangerl,* der *Kämikopf,* auf dessen schöner grüner Hochfläche die Hütten der *Kämialpe* liegen, dann ein am westlichen Ende der Wettersteinwand gegen Nord ziehender, ziemlich schroffer Seitenzweig weisen diese kuppenartige Bildung auf. Auch

noch weiter westlich tritt in ähnlicher Weise der *Hirschbichl* unter dem Musterstein in eine weite, zum Theil mit Schutt erfüllte Mulde vor. Das Kämithal und die soeben erwähnte Mulde, welche zum Thalboden der *Wettersteinalpe* abdacht, bilden hier die bedeutendsten zwischen den Seitenkämmen liegenden Thalsenkungen. Das Becken der Wettersteinalpe ist weiter unten zur schmalen Thalrinne eingeengt, welche zum ansehnlichen Plateau des Wettersteinwaldes ausläuft und vom Lahngraben durchflossen wird. Die Südseite der Wettersteinwand fällt ungegliedert theils mit plattigen Gehängen, theils mit prallen Wänden ab. Einige Felsrippen, welche sich hier aus dem Massiv loslösen und zwischen sich muldenartige Eintiefungen einschliessen, können auf den Namen von Seitenkämmen keinen Anspruch machen.

Wenden wir uns nun zu dem bedeutendsten Seitenzweige des Wettersteinkammes, der sich unmittelbar westlich vom *Thörl* (Dreithorspitzgatterl) gegen Nord ablöst, so finden wir hier zuerst einen flachen Sattelkamm, dann einen darauf senkrecht stehenden, mit dem Hauptkamm sohin parallel laufenden Gipfelgrat, der gegen Nord in schroffen Wänden abfällt. Die drei Gipfel, in welche dieses Kammstück gespalten ist, die *Frauenalpspitze,* der *Frauenalpkopf* und die *Schachenplatte* wiederholen gleichsam, allerdings in grösserem Massstabe, den Bau der vorgeschobenen Kuppen, welche der Kämikopf, das Gamsangerl etc. etc. aufweisen. Die eigenthümliche Stellung dieser isolirten Kuppenmassive tritt nochmals unterhalb der Frauenalpspitze am *Schachenkopf* auf, der durch flachen Sattel *(Schachenthor)* mit dem Fusse der Frauenalpspitze verbunden ist. Wir erwähnen gleich hier, dass dieser Seitenkamm, den man am besten mit *Frauenalp-Schachenkamm* bezeichnen kann, vom Schachenkopf mit starker Auskrümmung gegen Ost über den *Steilenberg* gegen das Plateau des Wetterstein abwärts zieht und in seinem ganzen Verlaufe die Thalsenkungen am Hirschbichl und der Wettersteinalpe westlich begrenzt.

Das Bergmassiv der Frauenalpspitze-Schachenplatte entsendet am westlichen Ende, bevor es mit Steilwänden gegen das Rainthal abbricht, eine flache Bergkuppe, das sogenannte *Teufelsgsass* gegen Nord. Zwischen diesem und dem Frauenalp-Schachenkamm liegt die Terrassenstufe des sogenannten *Schachen,* ein wiesenreiches, gegen Nord absinkendes Plateau, welches durch Terrainwellen in drei Becken getheilt wird. Im westlichsten Becken liegt der kleine *Schachensee,* weiter aufwärts die *Schachenalpe* und auf einem flachen Hügel das *Königshaus* am Schachen.

Bevor wir zu den Seitenkämmen der Westhälfte des Wettersteinkammes uns wenden, müssen wir eines Punktes gedenken, welcher zwar keinerlei orographische Wichtigkeit besitzt, aber zu den herrlichsten Aussichtspunkten der nördlichen Kalkalpen zählt und zugleich einen höchst instruktiven Blick auf den Bau des Wettersteingebirges bietet. Es ist diess der Pavillon, welcher am letzten gegen das Rainthal absetzenden Rücken, auf himmelhoher, nach drei Seiten lothrecht abfallenden Felskanzel, an den Eckpfeiler des Ober- und Hinter-Rainthales gestellt ist. Gerade direkt westlich erschliesst sich das Hinterrainthal seiner ganzen Länge nach den Blicken; tief unten erscheinen die kleinen Wasserbecken der Blauen Gumpen, links und rechts die Mauern des Blassen- und Wettersteinkammes, ganz im Hintergrunde, hoch erhoben, das Platt, der schimmernde Plattachferner und seine riesige Umrahmung mit dem Firndome des Schneefernerkopfes. Wenden wir uns von diesem herrlichen Bilde gegen Süd, so tritt hier die wilde Majestät der Felsöden des Oberrainthales vor Augen: im Vordergrunde die geschichteten Wände der Frauenalpspitze und des Frauenalpkopf, weiter zurück die Riesenwände der Dreithorspitze, der Oberrainthaler-Schroffen mit seinen zersplitterten Seitenrippen und prallen Felsflanken, die klotzigen Thürme der Hundsstallköpfe und die einsamen Hochmulden des Oberrainthales mit öden Schuttkaren, bleichen Schneefeldern und wilden Felstobeln. Nimmt man noch hiezu den freien Ausblick gegen Nord auf luftige Höhen, breite Waldgürtel, grüne Thalbecken, beschattete Schluchten und das ferne Flachland, dann die Harmonie in Linien und Farben, so kann der unwillkürliche Ausruf: der Schachen ist ein wahrhaft königlicher Punkt, sicherlich nicht als übertrieben bezeichnet werden.

Durch das eigenthümliche Vortreten des Gipfelmassives Frauenalpspitze-Schachenplatte wird die interessante Hochmulde des *Frauenalpl* gebildet. Die Form eines länglichen, gegen West abfallenden Thalbeckens einnehmend, wird dasselbe östlich vom Sattelkamm geschlossen, mit welchem der Frauenalp-Schachenzug beginnt, nördlich von grünen Gehängen, den Südflanken des Frauenalpkopfes und der Schachenplatte, südlich von gewaltigen, gegen West vorgebauten Massiven der Rainthaler Dreithorspitze begrenzt. Die beiden oberen Becken des Frauenalpl-Hochthals, ein Trümmerkar am Fusse der Dreithorspitze und eine grüne Mulde gegen den östlichen Kammsattel vereinigen sich weiter unten zu einem ansehnlichen, sehr grasreichen Thalboden, der an seinem westlichen Ende plötzlich an den vereinigten Felsflanken des Dreithorspitz-

Massives und Teufelsgsass abbricht. Das Frauenalpl, ein interessantes Gebiet für Botaniker, stellt sohin ein Hochthal dar, dem gewissermassen die untere Hälfte fehlt. Von Nord her schwer zugänglich, werden die Alpgründe des Frauenalpl von Bauern aus dem Leutaschthale als Schafweiden benützt.

Das Gebirgsmassiv des Frauenalp-Schachenkamm, dessen unterer Theil durch das Plateau des Wettersteinwaldes gebildet wird, bricht gegen West zum Rainthal in schroffen Rippen und steilen, von wilden Gräben durchzogenen Bergflanken ab, die stellenweise mit senkrechten Kahlwänden und Krummholz bewachsenen Felshängen abstürzen. Solche Steilhänge finden sich auch, in allerdings geringerer Höhe und fast durchgehends mit Wald bewachsen, am Nordrande des Bergmassives, hier die linke Seite des Ferchenbachthales bildend. Die Anordnung dieser Böschungen, die plateauartigen Flächen am Schachen und Wettersteinwald und der gesammte orographische Charakter, welcher den nördlichen Seitenkämmen der Osthälfte des Wettersteinkammes eigen ist, weisen darauf hin, dass das Bergland zwischen dem Ferchenbach und dem Hauptkamm eine von West gegen Ost absinkende Hochfläche darstellt, deren Scheitel gegenwärtig von zahlreichen Einschnitten und muldenartigen Vertiefungen unterbrochen ist.

An der Südseite des Wettersteinkammes begegnen wir zunächst jenem kurzen, aber scharf ausgeprägten Seitenkamme, welcher an der Leutascher-Dreithorspitze beginnend, parallel mit dem Hauptkamm nach Ost zieht und mit diesem ein kurzes, oben am Dreithorspitzmassiv endendes Hochthal, das *Berglenthal,* einschliesst. Zunächst an der Leutascher-Dreithorspitze bildet der Seitenkamm einen schroffen Felsrücken, der sich gegen den Sattel *Auf dem Söller* (2143 m) absenkt. Unmittelbar östlich dieser Kammdepression erhebt sich der verwegene zangenartige Gipfel des *Oefelekopfes,* auch *Berglenspitz* (2276 m) genannt. Sowohl gegen Süd ins Paitenthal, als nördlich ins Berglenthal, fällt sein Bergmassiv in sehr wilden, stellenweise auffallend geschichteten Wänden ab. Der Oefelekopf, dessen trotzige Gipfelscheere und düstere Bergflanken gewiss jedem Besucher des Leutaschthales auffallen, tritt mit breitem, in mehreren Terrassen absinkenden Bergfusse zwischen den Ausmündungen der obengenannten Hochthäler hart bis an die Leutasch vor. Der oberste Theil des Berglenthal, welches wir später noch einmal bei den Thalbildungen der Wettersteingruppe erwähnen müssen, ist vom *Dreithorspitz-Platt* erfüllt, eine dem Plattach an der Zugspitze ganz ähnliche Bildung. Es finden sich hier dieselben merkwürdigen silbergrauen Hügeln, Steinwellen und Eintiefungen, wie am Plattach und zugleich als Analogon des Plattachferners unter den gewaltigen Wänden der Dreithorspitz-Gruppe ein permanentes Schneefeld.

Der nächste südliche Seitenkamm löst sich unmittelbar unter den Wänden der Scharnitzspitze ab, bildet zuerst einen flachen begrasten Sattelkamm *(Scharnitzjoch* 2049 m), der nach kurzem südlichen Verlaufe umbiegt, dann ebenso wie der Berglenkamm von West nach Ost parallel mit dem Hauptkamm gegen das Leutaschthal zieht und hier, ähnlich wie der Berglenkamm am Oefelekopf, mit einem auf sehr breitem Fussgestell aufgebauten Gipfelmassiv, der *Göhrenspitze* (2384 m) endet. Der Göhrenkamm, wie wir diesen Seitenzweig nennen wollen, schliesst mit dem Berglenkamm das *Paiten-* oder *Puitenthal* ein und begrenzt den Einschnitt des Scharnitzbachthales östlich. Seine südlichen Flanken werden von welligen, mit Alpenweiden, Krummholz und Wald bedeckten Berggeländen gebildet; gegen Nord sinken anfänglich ebenfalls begraste Gehänge zur weiten Alpenmulde nieder, welche den oberen Theil des Paitenthals einnimmt, an der Göhrenspitze dagegen fallen wohl an 600 m hohe Wände auf ein Schuttkar ab, welches seine wilden Trümmerhalden bis an den Paitenbach vorschiebt.

Am Göhrenkamm finden wir nunmehr jene Gesteinsbildungen, welche der Jura- und Kreideformation angehörend, vom Scharnitzjoch in schmaler Zone unter den südlichen Wandabstürzen des Wettersteinkammes nach Westen ziehen und denen wir bereits an den grünen Gehängen beim Trauchlet begegneten. Diese Gesteinsschichten aus leicht verwitterbaren, thonhaltigen und daher der Vegetation günstigen Schichten zusammengesetzt, nehmen wesentlichen Antheil am orographischen Aufbau der nun folgenden südlichen Seitenkämme des Wettersteinkammes. Es sind diess kurze Aeste, welche unter dem Mauerfusse des Hauptkammes mit vegetationsreichen Kämmen sich ablösen und nach kurzem Verlaufe mit einer steil abfallenden Bergkuppe endigen, die in ihren oberen Partien schroffe Felsabsätze aufweisen. Zwischen den Seitenkämmen sind kurze Thäler eingeschnitten, welche zu oberst an den ausgedehnten Schuttkaren des Hauptkammes beginnen und hier weite, grasreiche, von vielen Wasseradern durchzogene Mulden bilden, in der unteren Hälfte dagegen von den beiderseits herandrängenden Bergflanken zu schmalen Runsen eingeengt werden. Die Felsabsätze nebst den breiten Südflanken, mit welchen die Seitenkämme gegen das Gaisthal absinken, gehören der Zone

des Wettersteinkalkes und Hauptdolomites an, während die oberen Mulden und grünen Kammstücke im Gebiete der Kreide- und Juraformation liegen. Eine eingehende Beschreibung der einzelnen Kämme, deren Enden von den Bergkuppen des *Rossberg, Schönberg* und *Predigtstuhl* bezeichnet werden, dürfte nach der vorausgegangenen allgemeinen Charakteristik überflüssig sein, da ihre Anordnung aus den Kartenbeilagen entnommen werden kann. Wir erwähnen nur noch, dass auch noch weiter westlich bei der Auskrümmung des Hauptkammes am Wandach sich die angedeuteten Bildungen wiederholen; es treten hier zwei kurze Aeste gegen Süd vor, welche ebenfalls mit Steilwänden abbrechen und die Felsbildungen des Wettersteinkalkes im Gegensatze zu den Grashängen des Hohenkamm und Wandach aufweisen. Unter den Mauern der Plattumrandung zeigt das *Issenthalköpfl* dieselbe vorgeschobene Stellung, für welche man am Wettersteinkamm, beim Gamsangerl, Kämikopf etc. Analogien findet. Bemerkenswerth dürfte sein, dass auch bei den zuletzt genannten vorgeschobenen Höhen ausser dem Wettersteinkalk noch eine andere Gesteinszone, nämlich Raiblerschichten, wenn auch in sehr untergeordnetem Maasse, Antheil am plastischen Aufbau haben.

Es erübrigt nur noch eine kurze Beschreibung jener Seitenkämme, welche zwischen Scharnitzspitze und Hochwanner vom Wettersteinkamm nordwärts ziehen. Ein paar Felsrippen, die von der Scharnitzspitze und vom Oberrainthaler-Schroffen auslaufen und die oberste Mulde des Oberrainthales in drei mit Schnee und Felstrümmern erfüllte Becken trennen, können nicht wohl als eigentliche Seitenkämme bezeichnet werden. Erst westlich der Oberrainthaler-Scharte treffen wir auf einen förmlichen Seitengrat. Es ist diess jener Kamm, der das Oberrainthal vom *Grossen Hundsstall* scheidet. Dieser Felsgrat besteht aus einer Reihe plumper, kegelförmiger Felsköpfe, die von einer Scharte unterbrochen werden und beiderseits mit massigen Flanken abfallen. Mit gewaltiger, dreieckförmiger Steilwand setzt das Kammende plötzlich auf den Grund des Hinterrainthales nieder. Etwas östlich von der Gipfelkuppe des Hinterrainthaler-Schroffen zweigt jener massige, fast gipfellose Seitenkamm ab, welcher den Grossen Hundsstall vom *Kleinen Hundsstall* trennt; endlich finden wir noch weiter westlich eine formlose Felsrippe als dritten Absenker und Scheidegrat zwischen dem Kleinen Hundsstall und *Gamsangerl.* Auch die beiden letztgenannten Rippen brechen plötzlich mit Steilwänden gegen das Rainthal ab und jedem Besucher des Hinterrainthales werden sicherlich die scharfen Profilirungen auffallen, welche durch diese Abstürze, besonders durch den ersten Seitenkamm und sein riesiges glattwandiges Nordende in das prächtige Landschaftsbild eingeschoben werden.

Der *Grosse Hundsstall* ist eine ansehnliche, oben mit Schnee und Felsschutt, unten mit Gras bedeckte, ringsum mit hohen Mauern umgebene Hochmulde, welche nur von Ost her ohne übergrosse Schwierigkeit zugänglich ist. Eine ähnliche Eintiefung, aber von geringerer Ausdehnung, bildet der *Kleine Hundsstall,* der ebenfalls nur von Ost her auf beschwerlichem Weg erreicht werden kann. Das nun westlich folgende *Gamsangerl,* ringsum von wilden Mauerwänden umschlossen und in finstere Felsspalten auslaufend, liegt hoch oben in den unzugänglichen Wänden des Hinterrainthaler-Schroffen. Von den Hundsställen durch klotzige Felsmauern geschieden, mit Eis und Steintrümmern erfüllt und wohl noch nie von eines Menschen Fuss betreten, stellt dieses Hochkar ein Bild ernster Felseinsamkeit dar, geeignet den Eindruck der Unzugänglichkeit und Abgeschlossenheit zu erhöhen, welchen der Anblick der gewaltig düstern Masse des Hinterrainthaler-Schroffen hervorruft.

Der **Blassenkamm.** Bei der Beschreibung des Zugspitzmassives wurde bereits angedeutet, dass der lange Felskamm, welcher von der Zugspitze östlich absinkt, sich gerade ober dem Ostrande des Platt plötzlich mit senkrechten Felswänden zu einem thurmartigen Felsgipfel aufschwingt, dessen prächtig kühne Form sich wohl jedem Besucher der Knorrhütte und des Weissthales bemerkbar macht. Dieser Gipfel, der *Brunnthalkopf*),* nach v. Barth *Innere Höllthalspitze* (2722 m), gehört einer beiderseits mit gewaltigen Wänden abstürzenden, ihrem Massiv nach schwachen Felsmauer an, welcher drei Gipfelerhebungen angehören. Der westlichste ist der eben genannte Brunnthalkopf, der mittlere und höchste Gipfel, die *Innere Höllthalspitze* (nach v. Barth *Mittlere Höllthalspitze* 2733 m), stellt ein auf breiter Basis aufgebautes Felstrapez mit flach einsinkender Scheitelfläche dar, während die östlichste Erhebung, die *Aeussere Höllthalspitze,* einen Doppelgipfel bildet, von welchem der in mehrere Felszähne zersplitterte Kamm rasch ab-

*) Wir bezeichneten den westlichsten Gipfel des Blassenkamm mit Brunnthalkopf im Gegensatze zu Barth, welcher hiefür den Namen Innere Höllthalspitze wählte. Die Bezeichnung Brunnthalkopf ist keineswegs ein neuer Name; derselbe war schon vor Barth im Gebrauche und findet sich beispielsweise bereits auf den Katasterblättern aus dem Jahre 1861, ja sogar schon bei den älteren, vor dem Jahre 1830 hergestellten Aufnahmen an richtiger Stelle eingetragen. Es dürfte sohin kein zwingender Grund vorhanden sein, für eine schon bestehende Benennung einen neuen Namen einzuführen.

fällt. Gegen Süd zweigen an den eben genannten Gipfeln drei kurze Seitenrippen ab, die wir noch näher kennen lernen werden. Die Abstürze gegen Nord vereinigen sich mit den Nordflanken des Zugspitzmassivs zu einer geschlossenen, von steilen Felskaminen durchschluchteten Mauer, die das Höllenthal südlich abschliesst und ihren Fuss auf den Höllenthalferner und wilde Hochkare niedersetzt.

Der Hauptkamm, welcher in der Form eines Zackengrates von der Aeussern Höllthalspitze östlich zieht, erhebt sich jenseits eines schroffen Felszahnes rasch zum Gipfel des **Hochblassen** (2690 m). An absoluter Erhebung bleibt zwar hier der Kammscheitel hinter den Höllthalspitzen zurück, an Energie des Aufbaues, Steilheit der Felsflanken und wilder Zersplitterung jedoch hat das Kammmassiv am kahlen Felsgerüste des Hochblassen noch nichts verloren. Dieser besteht aus einer jäh erhobenen Felsmauer von geringer Stärke, deren Breitseiten nach Südwest und Nordost gerichtet sind, sohin mit der westöstlichen Richtung des Blassenkammes einen nahezu senkrechten Winkel bilden. Der Hochblassen gipfelt in zwei steil abfallenden Felskuppen, deren östliche die höhere ist. Vom Gatterl aus sind die beiden Spitzen zu unterscheiden und von dort auch der wild zersplitterte Südabsturz des Gipfelmassivs gut zu übersehen. Von der Schmalseite gesehen, hat der Hochblassen die Gestalt einer schlanken, feingeformten Felsnadel. Der Hochblassen, welcher den nach ihm benannten Kamm in zwei nahezu gleiche Hälften theilt, bildet einen wichtigen orographischen Punkt, da unter seinem Westgipfel ein Seitenkamm nordwärts zieht, welcher nicht bloss das bedeutendste, sondern auch vielgestaltigste Sekundärglied der Wettersteingruppe vorstellt.

Im weiteren Verlauf bildet der Blassenkamm eine äusserst wilde, nord- und südwärts mit ungeminderter Schroffheit abfallende Felsmauer, welche als hervorragende Erhebungen eine schiefstehende Pyramide, die *Blassenspitze* und den *Hohen Gaif,* aufweist. Auch noch östlich des letzteren behält der Kamm eine Strecke weit seinen wilden unzugänglichen Charakter bei, erst am *Gaifenkopf* treten mildere, mit Buschwerk bewachsene und von Grasstreifen durchzogene Gehänge auf. Nur an einer einzigen Stelle ist der geschlossene Mauerzug des Blassenkamm von einer gangbaren Scharte durchbrochen, nämlich östlich unter dem Hohen Gaif. Diese Uebergangsstelle führt die Bezeichnung „An der Mauer."

Hinsichtlich der *Gliederung* und des Baues seiner Seitenflanken weist der Blassenkamm mehrfach interessante Verhältnisse auf. Gegen Süd lösen sich, und zwar beim Brunnthalkopf, dann an den beiden Höllthalspitzen, drei zur Richtung des Hauptkammes senkrecht stehende Seitenkämme ab. Es sind diess nach beiden Seiten steil abfallende Gräte, welche nach kurzem Verlaufe plötzlich abbrechen und mit prallen Wänden und schroffigen Mauern hoch ober dem Thaleinschnitt des Rainthales auf rauhe, von Schuttrinnen durchfurchte Berggehänge niedersetzen. Der Bau dieser Seitenkämme erinnert an jene Felsgräte des Wettersteinkammes, welche die Hundsställe einschliessen. Auch hier am Blassenkamm liegen zwischen diesen kurzen südlichen Sekundärrippen wilde Schutt- und Schneekare, welche oben von öden Mauerwänden umschlossen werden, unten aber an ihrem Ausgange in Geröllrinnen und schliesslich thalabwärts in kaum bemerkbaren Wasserfurchen auslaufen.

Die erste dieser Seitenrippen zweigt gleich unmittelbar östlich des Brunnthalkopfes ab und ist in eine Reihe äusserst wilder Felsthürme, die *Brunnthalköpfe* zersplittert, welche oberhalb der Knorrhütte in abenteuerlichen Gestalten aufragen. Der zweite Seitenkamm zweigt an der Inneren Höllthalspitze ab und schliesst mit der vorhergehenden den wilden Geröllkessel des *Gamskar* ein, dessen oberste Winkel mit Schneefeldern erfüllt sind. Die dritte Seitenrippe löst sich an der äussern Höllthalspitze ab und zeigt ein paar schroffe Felserhebungen, welche wegen ihres thurmartigen Aufbaues die bezeichnenden Namen *Grosser* und *Kleiner Kirchthurm* führen. Das *Kirchlkar,* in seiner Bildung dem Gamskar ähnlich, wird von den Felsklötzen der Kirchthürme östlich begrenzt und durch die dritte, östlich der äusseren Höllthalspitze abzweigenden Felsrippe vom *Vollkar* geschieden. Dieses ist ein ansehnlicher Geröllkessel, der von Felsgesimsen durchzogen wird und nach unten sich verschmälernd, ebenso wie das Kirchlkar und Gamskar in eine schutterfüllte schmale Rinne ausläuft.

Mit dem oberen Rande reicht das Vollkar bis zu den Südwestabstürzen des Hochblassen empor, welche aus Mauerrippen und zersplitterten Felsrippen bestehend, mit steil abbrechendem Fusse auf die Südflanke des Blassenkamm niedersetzen. Damit sind wir an jener Stelle des Kammes angekommen, bei welcher breitmassige, gegen Süd vorgebaute Felsmauern eine vierte Seitenrippe andeuten. Es kommt hier nicht mehr zur Bildung eines selbständigen Seitengrates, die Felswände verbinden sich vielmehr in der Tiefe mit dem sogenannten Blassenschroffen, einer stellenweise beträchtlich hohen Felswand, welche in der Richtung von West nach Ost, also parallel

mit der Richtung des Hauptkammes die Südgehänge durchsetzt und ein mässig geneigtes, bis zur Mauer des Blassenkammes emporreichendes Gehänge südlich begrenzt. Diese schräge Platte, *„Am Blassen“* genannt, stellt eine Art Hochfläche dar, welche auch östlich mit steilen Wänden, die nur beim sogenannten *Blassenloch* durchbrochen sind, umgürtet ist. Der südliche Vorsprung dieser schief ansteigenden Hochfläche bricht am sogenannten *Blassenkopf* thurmartig ab. Man findet sohin auch noch beim Berggehänge „Am Blassen“ die den südlichen Seitenkämmen des Blassenkammes gemeinsame plastische Eigenthümlichkeit, nach kurzem Verlauf plötzlich mit Steilabbruch zu endigen, deutlich ausgeprägt.

Bemerkenswerth erscheint, dass auch an der Nordflanke des Blassenkammes, und zwar ebenfalls an der östlichen Hälfte desselben, statt einer Seitenrippe eine an das Kammmassiv sich anlehnende Hochfläche, das *Stuibenplateau,* zu finden ist. Dieselbe wird westlich durch die *Stuibenwand,* eine niedere, aber schroffe Felsmauer, begrenzt, welche bei der Scharte *An der Mauer* nördlich zieht und unweit ihrer Ablösungsstelle den Westfuss der kuppenförmigen *Stuibenspitze* bildet. Der Südrand des Stuibenplateaus wird durch die hohe Felsmauer gebildet, welche von der Scharte „An der Mauer“ bis zum Gaifkopfe reicht. Die geradlinige, gegen Nord nur mässig absinkende Eintiefung westlich längs der Stuibenwand, heisst nach der in ihrer unteren Hälfte liegenden Alpe *Gassenthal.* Das Stuibenplateau, mit dessen Beschreibung wir zu den nördlichen Seitengliedern des Blassenkamm übergegangen sind, stellt eine flach eingetiefte, gegen Nordost stark sich erweiternde Wiesenfläche dar, welche durch eine kurze Seitenrippe in ein höher liegendes westliches und ein tiefer liegendes östliches Becken getheilt wird. In der grösseren Hälfte liegt die *Stuibenalpe.* Das Plateau bricht sowohl nordwärts zum Bodenlahnthal als östlich gegen das Rainthal mit steilen bewaldeten und von vielen Wasserrinnen durchfurchten Flächen ab und unterscheidet sich hiedurch von der Hochfläche vom Blassen, welche ringsum von Steilwänden umgrenzt ist.

Der *Alpspitzzug* mit dem *Kreuzjoch,* wie wir den am Hochblassen gegen Nord abzweigenden Seitenkamm und die damit in Verbindung stehenden Bergvorlagen im Norden des Bodenlahnthales benennen wollen, hängt durch einen schroffen, gegen West zum Höllenthal in wilden, durchfurchten Mauern abstürzenden Felsgrat mit dem Blassenkamm zusammen. Nach kurzem Verlaufe schwingt sich der Kamm zur schönen **Alpspitze** (2636 m), eine prächtige, edel geformte Pyramide, empor. Weissgraue Felswände bilden gegen Nord, Süd und West ihre Seitenflanken, von Ost her steigt eine schräge, nach ihrer Längsrichtung eingetiefte Dreiecksfläche zum Gipfel an; diese schief ansteigende Ostkante und die Steilwände der Nord- und Westseiten verleihen dem Gipfelmassiv jene auffallende, allen Besuchern von Garmisch und Partenkirchen wohlbekannte Pyramidengestalt. Die Alpspitze, vielmehr ihr gegen Ost abgeschrägtes Massiv, umschliesst mit den südlich emporstarrenden unnahbaren Wänden des Blassenkamms das einsame *Grieskar,* dessen schutterfüllte Sohle terrassenförmig abfällt und gegen eine muldenartige Einsenkung ausläuft, in welcher die blauen Gewässer des *Stuibensees* die Riesenwände des Hohen Gaif abspiegeln. Die nördliche Pyramidenkante der Alpspitze erreicht mit einer scharf zugespitzten, kegelförmigen Spitze ihr Ende, unmittelbar nördlich dieses Felszahnes, des *Höllenthalköpfl,* befindet sich das *Höllenthor,* eine Kammdepression, von welcher man einen ebenso instruktiven als grossartigen Blick auf den grandiosen Hintergrund des Höllenthal, die gewaltigen Nordabstürze des Zugspitzmassives, den Höllenthalferner, das Höllenthalkar und den ganzen Waxensteinkamm gewinnt.

Jenseits des Höllenthor setzt sich der Alpspitzzug noch eine kurze Strecke weit als scharf ausgeprägte, westlich steil abstürzende Felsrippe fort, von welcher gegen Ost eine breite Fläche, das *Oster-* oder *Oesterfeld* in mehrere felsdurchzogene Terrassen zur Mulde der Hochalpe absinkt. Hier sind wir in die Voralpenregion niedergestiegen, die Vegetation erreicht bereits den Kammscheitel und Felsgehänge nehmen nur mehr geringen Raum ein. Die bisherige Geschlossenheit des Zuges hat einer gewissen Regellosigkeit Platz gemacht, indem nunmehr statt einer ausgeprägten Kammlinie mehrfach breite Einsattelungen und plateauartige Scheitelflächen auftreten. Der Name „Feld“ ist als Bezeichnung für derartige Hochflächen sehr charakteristisch. Nordöstlich vom Osterfeld und von diesem durch die Thalmulde der Hammersbachalpen vollständig getrennt, erhebt sich das *Langenfeld,* welches sowohl östlich als westlich mit Steilabstürzen abbricht. Ein Blick von der Scheitelfläche des Langenfeld gibt über den orographischen Bau des Alpspitzzuges trefflichen Aufschluss. Wir übersehen gegen Süd das benachbarte Oesterfeld und die gewaltigen Nordabstürze der Alpspitze, von der wir durch die Mulde der Hochalpe und einen niedrigen, mit Felsgesimsen durchzogenen Bergrücken getrennt sind. Das Langenfeld, die nördlichen Vorstufen der Alpspitze und die Abfälle des Stuiben-

plateaus, dann im Nordosten die Südabhänge des Kreuzjoches umschliessen halbkreisförmig das tief unten eingeschnittene Bodenlahnthal.

Die Scheitelfläche des Langenfeld keilt sich nordöstlich in eine schmale, beiderseits steil absinkende Rippe aus, in welcher die Fortsetzung des Alpspitzzuges zu erkennen ist, der aber durch den flachen Sattel, auf welchem die Hütten der *Kreuzalpe* (1591 m) liegen, neuerdings eine Unterbrechung erleidet. Wir sind damit bereits bei jenem, auf breiter Basis erhobenen Bergmassiv angelangt, welches gewissermassen eine selbständige Stellung als Gebirgsvorlage des Blassenkamm einnimmt. Der Rücken des *Kreuzjoches* (1722 m) folgt der west-östlichen Richtung des Blassenkamm und ist sohin parallel zu diesem gestellt. Das Kreuzjoch fällt sowohl zum Bodenlahnthal, als östlich gegen die Partnach mit waldreichen, von zahlreichen steilen, zum Theil felsigen Wasserrinnen durchfurchten Gehängen ab. Gegen Nord wird der Abfall zum Thalbecken bei Garmisch durch ein ebenfalls wald- und wiesenreiches, von mehreren Terrassen durchzogenes Gelände gebildet, welches durch Einrisse in breite wellige Terrainabschnitte zerlegt wird.

Die ganze Bergvorlage, welche im Kreuzjoch gipfelt, hat in ihrem äusseren Charakter unverkennbare Aehnlichkeit mit den Vorhöhen im Osten jenseits der Partnach, von welchen die tief ausgenagte Erosionsspalte des Rainthales trennt. Die breiten horizontalen Terrassen nordwärts unter dem Kreuzjoch, die plateauartige Fläche des Langen- und Osterfeldes, dann die Hochflächen unmittelbar am Nordfusse der Alpspitze und an der Stuibenalpe sowie die Gleichmässigkeit der geognostischen Verhältnisse diesseits und jenseits der Partnach deuten auf orogenetische Vorgänge hin, durch welche im Laufe der Zeit ein ehemalig compaktes Bergmassiv in mehrere einzelne Hochflächen und gesonderte Höhenrücken zerlegt wurde. Wir werden weiter unten auf diesen Punkt nochmals zurückkommen.

Westlich der Alpspitze lösen sich von der Nordseite des Blassenkammes, und zwar unter den Höllthalspitzen, ein paar felsige Seitenrippen ab, welche analog wie die Sekundärkämme an der entgegengesetzten südlichen Seite wilde Hochkare einschliessen und ohne die Sohle des Höllenthals zu erreichen, plötzlich mit steilen Felsabbrüchen enden. Die erste Felsrippe begrenzt das *Matheisen-Kar* westlich; dieses ist unter den hohen Wänden, mit welchen der Hohe Blassen gegen West und die Aeussere Höllthalspitze gegen Nord abstürzt, eingetieft. Jenseits dieser Felsrippe liegt das *Mitterkar,* welches ebenso wie das Matheisenkar plötzlich an steil abfallenden Wandstufen endigt, die sich mit dem Gewände unter dem Höllenthalkar zu einem geschlossenen Mauergürtel vereinigen.

Waxensteinkamm. Während die beiden vorbeschriebenen Hauptkämme des Wettersteingebirges von West gegen Ost gerichtet sind, nimmt der Waxensteinkamm eine nordöstliche Richtung an. Sein Bau ist im Ganzen ziemlich einfach. Er stellt eine schmale, beiderseits sehr steil abfallende Felsmauer mit stark ausgezacktem Kammscheitel dar, die sich in beträchtlicher Tiefe unter dem östlichen Zugspitzgipfel vom Zugspitzmassiv loslöst. Von Partenkirchen gesehen, erblickt man die Schmalseite der Gipfelmauer und es fällt von dort die ausserordentliche Steilheit der links und rechts absinkenden Bergflanken auf. Den besten Ueberblick des Waxensteinkamm hat man vom Höllenthor, jenem unter dem Nordabsturze der Alpspitze befindlichen Kammsattel, welcher schon im Vorhergehenden bei der topographischen Beschreibung des Alpspitzzuges genannt wurde. Auf Tafel IV findet sich eine Skizze des Waxensteinkammes, wie er von diesem Punkte erscheint. Man bemerkt sofort, dass die nordöstliche Hälfte desselben, der eigentliche Waxenstein, durch eine nicht unbeträchtliche Depression, welche durch eine relativ niedere Kuppe in zwei Sättel zerlegt wird, in scharfer Weise vom südwestlichen Theile getrennt ist, der in Form eines wild zerscharteten Felsgrates sich unmittelbar vom Zugspitzmassiv loslöst. Die Depression, welche den Namen *Riffelthor* (2019 m) führt, kann als Uebergang aus dem Höllenthal zum Eibsee benützt werden, wobei man jenseits der Uebergangsstelle ein Schuttfeld, die *Riffelriss* zu passiren hat, welches sich jedem Wanderer auf dieser Tour durch seine Steilheit und beträchtliche Ausdehnung unangenehm bemerkbar macht.

Für die Felszacken zwischen Riffelscharte und dem Zugspitzmassiv hat v. Barth die passende Bezeichnung *Riffelwandspitzen* gewählt, da die Nordabstürze unter denselben den Namen *Riffelwände* führen. Nördlich vom Riffelthor bildet der Kamm ein paar pyramidenförmige Felshörner, die *Riffelspitzen,* worauf der Kammscheitel sich zu den Gipfeln des Waxenstein aufschwingt. Man kann drei bedeutendere Felserhebungen in der stark zerscharteten Kammlinie unterscheiden, welche aber aus dem Massiv der Felsmauer keineswegs als besonders selbständig ausgeprägte Gipfelkörper hervortreten; die höchste Kammstelle, der *Grosse Waxenstein* (2319 m), übertrifft die südlich von ihm erhobene Kuppe des *Hinterwaxenstein* (2289 m) nur unbeträchtlich an Höhe, dagegen sinkt der Gratscheitel vom Culminationspunkt rasch zur nord-

östlichsten Ecke *(Vorderwaxenstein)* des ganzen Kammes ab, bei welcher dieser plötzlich mit schroffen Wandabbrüchen endet. Der Waxensteinkamm fällt an der Nordwestseite vollständig kahlfelsig und mit hohen Wänden von enormer Steilheit auf breit abgeschrägte, oben mit Schutt und Krummholz, in den tieferen Lagen mit Wald bedeckte Gehänge ab. Nur an einer Stelle, da wo die Riffelriss bis zum Riffelthor emporsteigt, findet der geschlossene Wandbau der nordwestlichen Bergflanke eine Unterbrechung. Die gegen das Höllenthal gerichteten Mauerabstürze weisen nicht minder steile Fallwinkel auf, jedoch sind hier die Bergflanken am eigentlichen Waxenstein vielfach von mehr oder minder breiten Einsenkungen und grasbewachsenen Flecken unterbrochen, wodurch die wilde Unzugänglichkeit an dieser Seite etwas gemildert wird.

Der steile Aufbau des Kammkörpers schliesst das Vorkommen von muldenförmigen Schuttkaren, wie solche in grosser Zahl am Blassen- und Wettersteinkamm getroffen werden, selbstverständlich aus. Die abgebröckelten Steinfragmente senken sich in Schuttrinnen abwärts oder bedecken mit ihrem Trümmerwerk die flachgeneigten Terrainstellen der Seitenflanken. Der Waxensteinkamm ist fast ohne Gliederung. Nur an der südöstlichen Seite löst sich unter den Riffelwandspitzen eine schroffe Seitenrippe ab, die mit dem Waxensteinkamm einen sehr spitzen Winkel bildet und ähnlich, wie die kurzen Seitenkämme des Blassenkamm, plötzlich mit Steilabbruch endet. Dieser Wandabbruch vereinigt sich mit der ebenfalls jäh abfallenden Böschung des Höllenthalkars zu jener steil gehobenen Fläche, mit welcher das oberste Höllenthal seinen Abschluss findet. Mit dem Hauptkamm schliesst der soeben erwähnte Seitenkamm eine längliche Hochmulde ein, das *Riffelkar,* die einzige Andeutung einer thalähnlichen Eintiefung, welche am Waxensteinzug ihren Ausgangspunkt gefunden hat. Von der tiefer liegenden Sohle des Höllenthals ist übrigens das Riffelkar vollständig durch hohe Wandstufen, der Fortsetzung der Steilabbrüche des Höllenthalkars, getrennt.

Die Mieminger Kette.

Wie schon angedeutet wurde, ist die Anordnung der Gipfelmassive in der Miemingerkette, der zweiten Hauptabtheilung der Wettersteingruppe, eine merkwürdig symmetrische. Während beim Wetterstein- und Blassenkamm und bei der Umrandung des Platt eine Zunahme der Gipfelhöhen in der Richtung von Ost nach West gegen den Culminationspunkt bemerkbar ist, befinden sich bei der Miemingerkette die höchsten Kammerhebungen im Mittelstocke, von welchem das Wanneck im Westen und der Hochmunde im Osten durch tiefe Depressionen zu selbständigen Bergmassiven abgetrennt sind.

Das **Wanneck** baut sich unmittelbar östlich vom Fernpass auf breiter Basis mit steilen Bergflanken auf und gipfelt in einem von Südwest gegen Nordost gerichteten Felsgrat, dessen höchste Erhebung (2494 m) am südwestlichsten Ende desselben liegt. Die nordöstliche Ecke dieser Gratmauer, welche gegen Süd in vielfach gestuften, von mehr oder minder seichten Einrissen durchfurchten Felsgehängen absinkt und nördlich in einen wüsten Trümmerkessel, die *Wanne,* mit Steilwänden abstürzt, hat den Namen *Handschuhspitze,* eine plumpe Felserhebung, welche im Aufstieg zum Marienbergjoch allerdings, wie ihr Name sagt, die Form eines sogenannten Fausthandschuhes nachahmt. Die Bergflanken des Wanneck bilden an der Westseite eine merkwürdige horizontale Terrasse, auf welcher die Hütten der *Mittenau-Alpe* liegen und werden an zahlreichen Stellen von öden Schuttrinnen und kahlfelsigen Abrutschungsflächen durchsetzt. Oestlich unter der Handschuhspitze ist der breite, mit schönem Grün geschmückte Sattel des **Marienbergjoches** (1791 m) eingetieft, welches, wie bereits erwähnt, das Wanneckmassiv vom Mittelstock der Miemingerkette in augenfälliger Weise trennt und einen bequemen und zugleich instruktiven Uebergang von der Mieminger Hochfläche nach Ehrwald und Lermoos bildet. Nördlich sinkt eine längliche, an der rechten Seite von dem bewaldeten *Schachtkopfe* und dem erzführenden Hange der *Silberleite* begrenzte Mulde abwärts, in welche vom Felsstocke des Marienberges lange Schuttrinnen herunterkommen; gerade südlich läuft das Marienbergerthal zum Sattel von Holzleiten aus.

Gleich östlich ober dem Marienbergerjoch schwingt sich die Kammlinie zum *Grünstein* empor, das erste jener gewaltigen Gipfelhäupter, welche im Mittelstock der Miemingerkette in grossartigem Aufbau und aus dem Felskörper des Kammes scharf individualisirt heraustretend, bis zum Niedermunde-Sattel, der zweiten Hauptdepression der Miemingerkette, aufeinanderfolgen. Alle diese Gipfel werden durch äusserst steile, oft lothrechte Abbrüche gegen Nord und jäh abgestufte, ungemein zersplitterte und von hohen Wandsätzen und einzelnen Hochkaren unterbrochenen Felsflanken an der Südseite charakterisirt; die einzelnen Zonen sind durch relativ tief eingeschnittene, meist schwer zugängliche Scharten von einander getrennt.

Der **Grünstein,** dessen westliche Schulter durch den *Marienberg,* ein schroffer, gegen das Marienbergjoch vorgeschobener Felsbau, gebildet wird, stellt ein burgartiges Felsmassiv dar, dessen Scheitel in drei einzelnen Erhebungen gipfelt, von welchen die mittlere die höchste ist (ca. 2650 m). Vom östlichen Zacken sinkt der stark verwitterte Grat zu einer engen Scharte, das *Thörl* (2271 m) nieder, zu welcher von Süd eine sehr steile Schuttrinne, die *Hölle,* emporsteigt. Diese Kammdepression bildet einen beschwerlichen, aber höchst interessanten Uebergang von Miemingen nach Ehrwald und werden wir die Hochgebirgsbilder, welche sich auf dieser Wanderung erschliessen, bei der Beschreibung der Gliederung der Miemingerkette näher kennen lernen. Jenseits der Thörlscharte steigt der Kamm neuerdings steil zur **Hohen Griesspitze** (2716 m) an, eine doppelgipfelige, äusserst schroffe Berggestalt, deren Bergflanken auch gegen Süd in enormen Fallwinkeln abstürzen. Hoch oben in den südlichen Wänden ist unterhalb des Ostgipfels ein mit Schnee und Schutt erfülltes Kar eingebettet, das nordwärts von der Mauer des Gipfelmassives, unten von senkrechten Wandstufen abgeschlossen ist und dessen einsame Lage und wilde Umgebung an das Gamsangerl des Wettersteinkammes erinnert. Auf die Hohe Griesspitze folgen mehrere Felserhebungen, für welche wir an Ort und Stelle ebensowenig einen in Gebrauch befindlichen Namen auffinden konnten, als seinerzeit Hermann v. Barth. Wir wollen daher für diese Zackenreihe den von Barth vorgeschlagenen Namen *Mitterspitzen* beibehalten. Gleich wie an der Hohen Griesspitze fällt auch hier der Kamm nordwärts mit gewaltigen Wänden, südlich in schroffigen Felsrippen, Wandstufen und Platten ab. Eine dieser Felsrippen begrenzt das vorerwähnte Hochkar östlich.

Von der Scharte, zu welcher von der östlichen Mitterspitze ein zersägter Grat niedersinkt, schwingt sich der Kamm zum gewaltigsten Gipfelbau und Culminationspunkte der Miemingerkette, der **Oberen Platte** (2717 m) empor. Die bogenförmig verlaufende Scheitelfläche ist in eine Menge einzelner Höcker, Zähne und Kuppen zersplittert und am westlichen und östlichen Ende des Gipfelkörpers treten schroffe Felsflanken gegen Süd vor, welche, wie das ganze Massiv, tief unten in prallen Wandstufen und schrägen Schichtenplatten absetzen. Für die östliche Bergschulter, bei welcher der Kamm statt der bisherigen westöstlichen Richtung einen nordöstlichen Verlauf annimmt und auf dem ein trigonometrisches Signal der österreichischen Triangulirung steht, behalten wir den Namen **Hochplatte** der Mappirungskarte bei, ohne damit einen selbständigen Gipfel bezeichnen zu wollen. Die Obere Platte, der höchste Punkt des ganzen Massivs, liegt etwas weiter westlich.

Gegen die nun im Hauptkamme folgende *Alpelscharte* sinkt ein äusserst wild zersplitterter Grat ab, von dem ostwärts ungemein schroffe, in unregelmässigster Weise durchfurchte Wandabstürze abfallen, die mit den von der Alpelscharte absinkenden Felsmauern ein Chaos von Schluchten, Felsthürmen, Wandvorsprüngen und verwitterten Plattenhängen bilden. Diese schwer zugänglichen Bergflanken umschliessen mit dem unter der Hochplatte gegen Süd abgelösten Seitenkamm und den weiter östlich an der Hochwand vortretenden Gratrippen halbkreisförmig in Form eines riesigen Felszirkus die Hochmulde des *Alpel.* — Die Nordflanken des Hauptkammes stürzen an der Oberen Platte und gegen die Alpelscharte in ungeminderter Steilheit nieder; während an der Alpelscharte ein Uebergang ausführbar ist, sind die Nordabstürze bis gegen das Thörl hier wohl kaum an einer Stelle zugänglich.

Von der Alpelscharte steigt der Kamm schräg und ziemlich lang gestreckt zur **Hochwand** (2663 m), dem am weitesten gegen Nord vorgeschobenen Gipfelmassiv der Miemingerkette, an. Dieselbe stellt einen trapezförmigen Felsbau dar, der gegen Nord ebenfalls und zwar hier mit 800 m hohen Wänden abfällt, gegen Süd und Südost in schrägen Felsschroffen niedersetzt, die von senkrechten Wandgürteln durchbrochen ihren Fuss südlich zur obersten Schutterrasse des Alpel, südöstlich in eine Schuttmulde *im Kar* niedersetzen. Der Scheitel der Hochwand bildet einen von West gegen Ost mässig ansteigenden Felsrücken, der mit einigen relativ niedrigen Erhebungen gekrönt ist. Von der höchsten östlichen Ecke des Gipfelbaues sinkt der Kamm in südöstlicher Richtung zu einem breiten viereckigen Gipfelmassiv, dem *Karkopf* nieder, worauf die Kammlinie in stetiger Senkung gegen Ost zum breiten **Niedermundesattel** (2064 m) verläuft. Gleichzeitig nehmen auch die Felsflanken der Nord- und Südseite an Höhe ab und begrünte Stellen ziehen weit hinauf gegen die Scheitelfläche und erreichen am Niedermundesattel die Kammhöhe. Ueber diese führt hier ein gut gangbarer Pfad von Telfs herauf zur Tilfus-Alpe im Gaisthal.

Wir sind damit am östlichsten Gliede der Miemingerkette, dem Hochmundestock, angekommen. In langgezogener Linie steigt der Kammscheitel vom Niedermundesattel aufwärts, bildet zuerst eine Art Vorgipfel, den *Niedermunde,* dann eine scharfzackige Schneide, die

am **Hohen Munde** (2590 m) den höchsten Punkt des Gebirgsstockes, in eine breite Kuppe übergeht, von welcher ein flacher Sattel gegen die Ostschulter des Gipfelmassives absinkt. Mit plattigem Gehänge fällt das Ostende der Miemingerkette auf die grüne Terrasse der *Moosalpe* (1629 m) ab, welche mit stark bewaldeten Hängen zum Gebiet der Leutasch und auf die Hochfläche von Buchen abbricht. Sowohl die Nord- als Südseite des Munde wird durch gewaltige, von vielen Einrissen und Schuttstreifen durchzogene Wände gebildet; in den tiefern Lagen gehen diese Felsmauern in steile und besonders an der Südseite vielfach von Wandstufen durchsetzte, bewaldete Gehänge über.

Gliederung der Miemingerkette. Die Miemingerkette sendet sowohl von ihrer Nord-, als Südseite eine Anzahl von Seitenkämmen aus, deren Aufbau und Anordnung mehrere interessante Verhältnisse aufweist. Die Seitenkämme der Nordflanke stehen zur Hauptrichtung des Miemingerzuges senkrecht und auch die grösseren der Südseite entspringenden Seitenkämme halten im Allgemeinen diese Richtung, während einige kleinere Felsrippen und die von den Nebenkämmen abzweigenden Sekundärglieder gegen Südost und Ost gerichtet sind, sohin mit der Hauptrichtung des Kammes einen mehr oder minder spitzen Winkel bilden. Die nördlichen Sekundärkämme lösen sich meist tief unter dem Gipfelscheitel vom Hauptmassiv ab, bilden zunächst der Ablösungsstelle schuttbedeckte Sättel und enden durchweg mit selbständigen Gipfelkörpern. Betrachtet man die Miemingerkette von einem ihr nördlich gegenüberliegenden, nicht zu hoch gelegenen Punkte, z. B. vom Issenthalköpfl, so präsentiren sich diese ansehnlichen, zwischen 2200 und 2400 m hohen Vorgipfel, welche inselartig dem dahinter aufragenden Hauptzug vorgebaut erscheinen, in sehr selbständiger und dominirender Weise.

Die südlichen Seitenkämme stehen an mittleren Höhen hinter den nördlichen zurück. Die Ablösungsstellen liegen auch hier tief unter der Gipfelregion des Hauptkammes und erreichen die Seitenzweige bald unter der Ablösungsstelle die Krummholz- und Waldregion und setzen schliesslich nach stets abnehmender Höhe ihren breiten, mit Wald und Bergwiesen geschmückten Fuss auf die sanft geneigte Mieminger-Hochfläche. Ihre Kammlinien verlaufen wellenförmig, ohne sich zu markirt heraustretenden Gipfeln aufzuschwingen; nur ein Seitenkamm der Südflanke, jener, in welchem die Judenköpfe aufragen, zeigt in seiner nördlichen Hälfte schroffen Aufbau.

Auf diese merkwürdigen Unterschiede im Bau der Seitenkämme nördlich und südlich der Miemingerkette glauben wir hier schon aufmerksam machen zu müssen, und ist es nothwendig, die abgerundeten Bergflanken der Südseite der Miemingerkette im Zusammenhalte mit dem inselartigen Bau des Tschirgant und den Quartärbildungen und Oberflächenverhältnissen des Miemingerplateaus, dann die Einzelnheiten der nun folgenden topographischen Beschreibung für die orogenetischen Erörterungen im Auge zu behalten.

Der *Hohe Munde* und das *Wanneck* besitzen keine selbständigen Seitenglieder, sondern nur einige theils schroffe, theils gerundete Absenker, welche aber aus dem Massiv nur wenig hervortreten. Vom höchsten Punkt des Wanneck streckt sich eine kurze Felsrippe gegen Nord, hier ihren Fuss auf eine gegen Nordost gerichtete grüne Bergwelle setzend, welche mit dem gleichfalls nordöstlich gestellten Hauptkörper des Wanneck eine schutterfüllte Mulde, die *Wanne,* einschliesst. Ein ähnlicher, jedoch breiter angelegter Höhenrücken tritt unter der Handschuhspitze aus dem Wanneckstock hervor und bildet hier die westliche Begrenzung der Thalfurche des Marienbergbaches. — Noch geschlossener ist der Bau des *Hohen Munde.* Nur an der Südseite tritt unterhalb des Niedermunde eine Anschwellung aus dem Bergmassiv heraus, die gegen Ost mit wilden Wänden zur Erzbergklamm abbricht. Der unterhalb des Gipfels inselartig aufragende niedrige Buckel des *Birchenberg* gehört nicht mehr dem eigentlichen Hohen Munde, sondern den Bergvorlagen an, welche von der Hochfläche von Buchen gegen das Miemingerplateau abstufen.

Nördliche Seitenkämme des Mittelstocks der Miemingerkette. Beim Marienberg, der westlichen Schulter des Grünstein, löst sich in genau nördlicher Richtung der *erste Seitenkamm* ab, der zunächst zu einer schmalen Scharte absinkt, dann ein paar plump gebaute Felsköpfe, den *Wampeten Schroffen,* bildet und hierauf mit raschem Fall zur *Scharte* (2032 m) niedersteigt, welche das nördlichste Glied des Seitenkammes, die prachtvolle **Sonnenspitze** (2410 m), in auffälliger Weise vom Hauptmassiv des Mittelstockes trennt. Die Sonnenspitze ist eine der schönsten Berggestalten in den nördlichen Kalkalpen; auf schmaler Basis erhebt sich ihre schön geformte, nach allen Seiten steilwandig abstürzende Spitze, ein luftiges feines Gebilde, wie es in der ganzen Wettersteingruppe nicht zum zweiten Male angetroffen wird. Vom Ehrwalder Thalbecken und bei einer Wanderung vom Fern herab gegen Lermoos fällt ihr schlanker Felskegel unter allen Berggestalten der Umgebung am meisten auf; ihr

Gipfel und der Bau des Wetterstein repräsentiren zwei grundverschiedene plastische Gegensätze: die gewaltige Energie, welche sich in geschlossenen himmelhohen Mauerwänden ausdrückt und die Wirkung umbildender Kräfte, die aus gehobenen Felsschichten im Laufe der Jahrtausende feine zugespitzte Hörner und luftige Zinnen ausmeisseln.

Die Sonnenspitze setzt ihren Nordfuss auf ein kleines, aber scharf ausgeprägtes Plateau, das nordwärts mit hohen Steilwänden plötzlich auf eine breite ungegliederte Bergflanke abbricht, die zum Ehrwalderbecken und zur Sohle des Gaisthales absinkt. Zu bemerken dürfte noch sein, dass unter dem Wampeten Schroffen ein breiter Rücken nordwestlich vortritt, der mit dem *Schachtkopfe* endet und die vom Marienbergjoch herabziehende Einsenkung rechts begrenzt. An dieser Bergseite und noch weiter unten in der Tiefe kommen Erzlagerstätten vor und wurde früher auch Silber daraus gewonnen, daher die Bergseiten am Schachtkopf noch jetzt den Namen *Silberleite* führen. Zur Zeit werden noch in Bieberwier Blei- und Galmeierze aufbereitet.

Der *zweite nördliche Seitenkamm* löst sich östlich unter dem höchsten Gipfel der Hohen Griesspitze tief unten vom Wandmassiv los und verläuft anfänglich als niedere, von flachen Schuttsätteln unterbrochene Kammwelle, welche beiderseits mit schroffigen schuttbedeckten Gehängen mässig absinkt, so dass der Uebergang von der westlich liegenden Hochmulde in die östlichen Kare ziemlich bequem ausgeführt werden kann.

Auch dieser Seitenkamm schwingt sich an seinem Ende plötzlich zu einem mächtigen, mehrgipfeligen Felsbau, dem *Theilkopfe* (2441 m) empor, der ebenso wie die Sonnenspitze seinen nördlichen Fuss auf eine horizontale Terrasse niedersetzt, deren nördlicher Abbruch mit den Wandabstürzen unter der Sonnenspitze zu einer hohen Felsstufe verschmolzen ist. Der Theilkopf, dessen Flanken vielfach von grünen Flecken durchsetzt werden, übertrifft zwar die Sonnenspitze an Höhe, seine plumpe Gestalt jedoch steht an Schönheit weit hinter dem edlen Aufbau der Sonnenspitze zurück.

Der *dritte nördliche Seitenkamm* der Miemingerkette, welche sich unter den Mittelspitzen loslöst, hat eine ähnliche Bildung; ein flacher Sattel unweit der Ablösungsstelle trennt den vorgeschobenen *Igelskopf* (2221 m) vom Massiv des Miemingerzuges. Auch dieser Vorbau bricht plötzlich mit Steilflanken nordwärts ab und fusst auf jenem breiten, welligen Sattel, der unterhalb der Pestkapelle das Miemingergebirg vom Wettersteingebirg scheidet. Unter der Oberen Platte ist der *vierte Seitenkamm* angesetzt, der zwar im Ganzen massiger und schroffer gebaut, aber ebenfalls nahe der Miemingerkette eine Depression seines Scheitels aufweist, jenseits welcher der *Breitenkopf* (2298 m) mit steilen, stark durchfurchten Wänden aufgebaut ist. Ebenso wie sich hinter den Gipfelthürmen der Seitenkämme über die unweit der Ablösungsstelle eingetieften Kammsättel eine Wanderung ohne übergrosse Beschwer längs den Nordabstürzen der Hauptkette ausführen liesse, so bildet auch der schmale Plateaustreifen, welcher sich an den Nordenden der Seitenkämme entlang zieht, eine ebenfalls gangbare Verbindung.

Es erübrigt noch die Hochmulden zu erwähnen, welche zwischen den nördlichen Seitenkämmen eingebettet liegen. Diese Einbuchtungen können keineswegs als förmliche Thalbildungen bezeichnet werden; bei der relativen geringen Längenausdehnung dieser hochgelegenen Becken, denen nur kleine Bergbäche entspringen, welche nach Abfluss über steile Plateauwände und in kurzen Tobeln ihr Ende, beziehungsweise die Einmündungsstelle in den in der Tiefe gegen West abfliessenden Gaisbach erreichen, kann von Entwicklung eines Thalsystems nicht die Rede sein. Der Umfang dieser Hochmulden nimmt in demselben Masse ab, als man sich von West her dem Massiv der Hochwand nähert. Das ansehnliche, zwischen Sonnenspitze und Theilkopf eingeschlossene Becken wird durch einen Querriegel in eine obere und untere Hälfte getheilt. Die südliche höher liegende Hälfte wird wiederum durch eine unter dem Grünstein sich ablösende felsige Seitenrippe in zwei Becken geschieden; das westliche ist ein einsames Trümmerkar, welches von den Nordwänden des Grünstein, dem eben erwähnten Seitengrat und dem klippigen Gipfel des Wampeten Schroffen halbkreisförmig umschlossen wird. Eine Scharte zwischen dem letzteren und dem Marienberg könnte als beschwerlicher Uebergang zum Schutttobel benützt werden, welcher gegen den vom Marienberg-Joch herunterkommenden Pfad absinkt.

In der grösseren östlichen Abtheilung nehmen die ausgedehnten Schuttfelder unter den Nordabstürzen des Grünstein, Thörl und der Hohen Griesspitze einen beträchtlichen Raum ein. In den Tiefen liegt der felsumschlossene *Drachensee* (1876 m). Es ist ein Hochgebirgsbild ganz eigener Art, welches hier dem Wanderer entgegentritt, ein Bild grossartiger und erhabener Einsamkeit. In dem stillen, tief dunklen Gewässer des Sees, in dessen Tiefe die Sage ein grauenhaftes Ungeheuer wohnen lässt, spiegeln die Riesenwände der rings emporstarrenden Felswände. Lautlose Stille herrscht hier, nur

ab und zu von dem Prasseln der Steintrümmer unterbrochen, welche von den hohen Wänden niederstürzend das Trümmermaterial des *Drachenkars* fort und fort vermehren. Weisse Schneestreifen durchbrechen das fahle Gemäuer und die Steinwüsten des Hochkessels und nur spärliches Grün spriesst zwischen den Blöcken und auf geschützten Flächen, wo durch unermüdliche Verwitterungsarbeit lockerer Boden zur Aufnahme von Vegetationskeimen vorbereitet wurde. Eine solche Stelle findet sich gleich oberhalb des Drachensees, wo in einer kleinen Eintiefung sich Regen- und Schmelzwasser zu einem Miniatur-See sammeln. Wir erwähnen diese Stelle, weil sie zugleich ein lehrreiches Beispiel für allmählige Ausfüllung eines Wasserbeckens durch Verwitterungsprodukte zu bieten scheint.

Steigt man den felsdurchzogenen Querriegel hinunter, welche den Drachensee und die oberen Kare vom untern Becken trennt, so betritt man bald die Krummholz- und Waldregion und wird durch den Blick auf den hellblauen *Seebensee* (1634m) überrascht, der von den Alpgründen der Seeben-Alpe umsäumt, ein nicht minder reizendes Landschaftsbild bietet. Hoch über seinem Spiegel erhebt sich der schlanke Felszahn der Sonnenspitze und südlich, scheinbar unmittelbar hinter dem steil abgebrochenen Plateaurande, steigen die prächtigen Mauerwände des Wetterstein zu majestätischer Höhe an.

Die jenseits des Theilkopfes liegende Hochmulde wird ebenfalls durch eine Querstufe in zwei Becken getheilt; das obere reicht mit seinen Schuttfeldern bis zum Mauerfusse der hohen Griesspitze und führt den Namen *Prentelkar,* während das untere zwischen Theilkopf und Igelskopf eine flach eingetiefte Mulde bildet. Das nun folgende *Igelskar* unmittelbar unter den Nordwänden der Oberen Platte ist ebenso wie das noch weiter östlich zwischen Breitenkopf und dem gegen Nord vorgeschobenen Massiv der Hochwand eingebettete *Schwarzbachkar* ein wilder Trümmerkessel, der durch Steilstufen in einzelne Terrassen zerlegt wird. Auch noch jenseits der Hochwand, unter ihren nordwestlichen Abstürzen, tiefen sich ein paar schutterfüllte Mulden ein, von welchen die östliche gegen unten in mässig geneigte Wald- und Wiesengehänge übergeht und von dem Pfad durchschnitten werden, der vom Niedermundesattel ins Gaisthal herunterführt. Bemerkt muss noch werden, dass sowohl das Igelskar als das Schwarzbachkar bereits unterhalb des Sattels der Pestkapelle in das ostwärts absinkende Gaisthal ausmünden.

Südliche Seitenkämme der Mieminger-Kette. Gegen Süd löst sich vom Mittelstock der Miemingerkette zunächst unter dem Grünstein ein Seitenkamm ab, der ober dem Sattel von Holzleiten endet. Es ist diess ein einförmiger, beiderseits bewaldeter Rücken, dessen Name *Arzberg* auf Erzlagerstätten hindeutet, welche an der Südseite des Miemingergebirges allenthalben vorkommen und am Südhange des Wanneck zu einem Bergbau auf Blei und Galmei Anlass gaben. Der zweite Seitenkamm zweigt unter der Hohen Griesspitze ab; in der Nähe der Ablösungsstelle fallen seine Seitenflanken, mit grossen Schuttriesen durchsetzt, westlich in den untersten Theil der schon erwähnten Hölle, östlich gegen ein wildes Schuttthal ab, welches unter den Mauersätzen der Hohen Griesspitze, vielmehr am Fusse jener mächtigen Wandabstürze eingebettet ist, die das hoch oben am Gipfelmassiv befindliche einsame Firnkar gegen Süd absperren. Der Seitenkamm verliert indess schon in geringer Entfernung von der Hauptkette seine kahlen trümmerbedeckten Gehänge und verläuft vom *Wankberg,* seiner nördlichsten und bedeutendsten Erhebung, ebenso wie der Arzberg als beiderseits bewaldeter Rücken gegen Süd. Am Wankberg löst sich gegen Ost eine bewaldete Rippe los, welche das vorerwähnte Schuttthal südlich begrenzt.

Zwischen der Hohen Griesspitze und der Oberen Platte zweigen von der Miemingerkette nur einige kurze Felsrippen ab, welche nicht wohl als Seitenkämme bezeichnet werden können. Einer dieser Sekundärzweige umschliesst das mehrerwähnte, unter der Hohen Griesspitze gelegene Firnkar östlich. Unter jener hohen Scharte, welche die Gipfelmassive der Hohen Griesspitze und Mitterspitzen trennt, zieht hoch hinauf ein beträchtliches Kar *„Im hohen Gries“,* welches von einem an der westlichen Mitterspitze abzweigenden Felsrücken östlich begrenzt wird. Bedeutender als diese Felsrippen ist jener Seitenkamm, der gerade unter dem höchsten Gipfel der Oberen Platte unter dem Namen *Mitterberg* sich absenkt und mit dem bewaldeten *Henneberg* oberhalb der Mieminger Hochfläche sein Ende erreicht. Mit dem nächstfolgenden Seitenkamm, der bei der Hochplatte als rauher, schwer zugänglicher Felsrücken südlich zieht, schliesst der Mitterberg ein äusserst wildes Hochthal, die *Judenbachschlucht* ein, die in mehr als einer Hinsicht merkwürdig ist. Nur wenige Plätze der Wettersteingruppe zeigen ein so lehrreiches Bild der Zerstörung und Abwitterung und zugleich so interessante Aufschlüsse über Schichtenfolge. An mehreren Stellen dieses Tobels sind die Felsflanken in eine Reihe von einzelnen Klötzen aufgelöst; hier durchsetzt eine schwarze Schichte mit merkwürdiger Gleichmässigkeit die Steilgehänge, daneben wechseln braungelbe

lehmige Lagen mit ausgewitterten Kalkbänken. Schmutzige Lawinenreste, Schutt und Gries lagern in den öden Winkeln und im Hintergrunde überragt die gewaltige Obere Platte in voller Majestät die dunklen Felsschlünde.

An den *Judenköpfen* biegt der unter der Hochplatte abzweigende, wild zerschartete Kamm rechtwinkelig gegen Ost um; ein kurzer Rücken setzt sich südlich fort, die eben geschilderte Judenbachschlucht an der linken Seite begrenzend, das östlich gerichtete längere Kammstück fällt südlich mit breitem ungegliederten Hange gegen die Mieminger-Hochfläche, nördlich mit bebuschten Steilflanken zum *Alpl* ab, jene schon erwähnte Hochmulde, welche bis zum Hauptkamm unter die Alplscharte emporreicht. Der Seitenkamm, welcher das Alpl nordöstlich abschliesst, hält eine südöstliche Richtung ein und löst sich am Massiv der Hochwand ab. Das von ihm westlich begrenzte, unter dem Mauerrande der Hochwand eingebettete Schuttfeld *„Im Kar“* ist die östlichste Trümmermulde an der Südseite der Miemingerkette. Ein paar noch weiter ostwärts befindliche Eintiefungen des Kammmassives, von welchen eine bis zur Höhe des Niedermundesattel hinanreicht, wechseln mit wellenförmigen Rücken und bilden den Uebergang zum geschlossenen Bau des Hohen Munde. In den tieferen Lagen treffen diese mit Buschwerk, Wiesen und Mähdern geschmückte Bergflanken mit den von der Hochwand und den Judenköpfen abwärts ziehenden Seitenkämmen zusammen und bilden damit zwischen dem Niedermundesattel und den Judenköpfen ein von mehr oder minder breiten Furchen radial durchzogenes Berggehänge.

Einen sehr instruktiven Ueberblick über die ganze Miemingerkette gewinnt man von den Höhen südlich des Inn, dann bei den Uebergängen vom Gatterl nach Ehrwald. Auf Tafel V ist die Ansicht der Kette skizzirt, wie sich dieselbe von Hauland, einer kleinen Häusergruppe $^1/_2$ St. südlich ober Stams präsentirt, wo man sich dem Mittelstocke gerade gegenüber befindet. Eine zweite Zeichnung stellt die Miemingerkette an der Nordseite dar, aufgenommen auf dem Wege aus dem Trauchlet gegen das Issenthalköpfl. An beiden Stellen tritt die ganze Grossartigkeit der herrlichen Kette überraschend vor Augen. Die grosse Zahl bedeutender und scharf individualisirter Gipfel, die ausgedehnten Schuttkare, die Riesenabstürze und wilden Bergflanken lassen in der Miemingerkette sofort eine der mächtigsten und bedeutendsten Hauptabtheilungen in der Wettersteingruppe erkennen. An Energie des Aufbaues, Längenausdehnung und absoluter Erhebung übertrifft dieselbe sogar noch den gewaltigen Wettersteinkamm, nur die stolzen Dreithorspitzen allein vermögen durch die Schönheit ihrer Linien den Vergleich mit den Riesenhäuptern der Miemingerkette zu bestehen.

Der Tschirgant, Simmering, Arnplattenzug und die Hochfläche von Seefeld. 1) Der *Tschirgant*. Ganz im Gegensatze zu den tausendfach zersplitterten Kämmen des Wetterstein-Mieminger-Gebirges bildet der Kammscheitel des Tschirgant-Simmering eine ungebrochene, gegen Südwest allmälig ansteigende Linie, welche in der Nordhälfte des Bergzuges am Simmering wellenförmig, beim eigentlichen Tschirgant geradlinig verläuft. Der Simmering (2093 m) und die demselben nördlich vorgeschobene Höhe *„Auf dem Horn“* (1864 m) bilden einförmige, gerundete Buckel mit bewaldeten Bergflanken und grünen Scheiteln, auf welchen sich die Weidegründe der Simmering-Alpe ausbreiten. Gegen Nord zum Sattel bei Holzleiten und westlich gegen das Gurglthal fallen die mehrfach von seichten Rinnen durchfurchten Seitengehänge in breiten, ungegliederten und ziemlich steilen Flächen ab; an der Ostseite verflacht sich ein von der Rundkuppe des Simmering absinkender Kamm zu einem breiten Sattel, auf dem eine kleine horizontale Ebene, der sogenannte *Grüne Boden* liegt. Als östlicher Ausläufer des Simmering kann die jenseits des Grünen Boden erhobene Kuppe des *Grünberg* bezeichnet werden, das einzige Seitenglied, welches der Tschirgant-Simmering aufzuweisen hat. Der Grünberg bildet den Uebergang zur Hochfläche von Miemingen; sein Nordfuss verschmilzt mit jenen lieblichen Geländen, welche südwärts des Dorfes Obsteig in Form von kleinen Terrassen den tief eingeschnittenen Klammbach rechts begleiten; die Südseite bildet einen rauh bewaldeten, von Felsgürteln durchzogenen Steilhang, der gegen West unmittelbar in die Südostflanken des Simmering übergeht und mit starken Fallwinkeln zur Sohle des Innthals abfällt.

Gerade südlich vom Simmering ist der Kammscheitel zu einem flachen Sattel eingetieft, bei welchem der eigentliche Tschirgant seinen Anfang nimmt. Die Kammlinie bildet bis zum höchsten gegen das Innthal vorgeschobenen Punkt (2366 m) gleichsam die Firstlinie eines riesigen Daches, dessen eine Fläche gegen das Gurglthal und dessen andere Seite gegen das Innthal abfällt. Beiderseits werden diese mit Wald und Buschwerk überzogenen Seitenflanken von einer Menge wilder Gräben durchfurcht; die gegen das Innthal gerichteten Steilgehänge sind vielfach von Schutttobeln — unter diesen ist das sogenannte *Thalele* der wildeste — und zersplitterten Felsgürteln durchzogen. Die entblössten Kahlstellen, abgebröckelten

Felstrümmer und Geröllhalden zeigen sich in ihrer ganzen öden Trostlosigkeit auf dem Wege von Haimingen ins Oetzthal. Die zahlreichen Abrutschungen bedrohen beständig die von Magerbach hoch über den Inn am Südhange des Tschirgant emporsteigende Strasse. Einen lieblichen Gegensatz zu diesem Bilde der Zerstörung bildet das reizende Hochplateau von Karres und Karrösten am Südfusse des Tschirgant, auf welchem man einen schönen Ausblick auf das Gurglthal und die jenseits derselben aufsteigenden Berge, dann gegen Süd auf den Wildgratkogel und die herrlichen Berglandschaften an der Mündung des Pitzthales geniesst.

Die eigenthümliche inselartige Lage des Tschirgant und seine von den Bergen der Umgebung völlig abweichende plastische Form fällt besonders auf, wenn man von Landeck her innabwärts wandert. Von da gesehen, erscheint der Tschirgant in seiner Profilseite als schöne, vollständig isolirte Pyramide, die schon ober Landeck bei der Strassenwende oberhalb Pians den Blick fesselt. Die merkwürdige Stellung, welche der Tschirgant neben dem Gurglthal, gegenüber dem benachbarten Miemingergebirg und den westlich davon aufgebauten Kalkketten einnimmt und die eigenthümliche Bauart seines Massives deuten offenbar besondere Bildungsverhältnisse an, über welche ein späteres Kapitel einige Andeutungen enthalten wird.

2) Ueber den *Arnplattenzug* zwischen Scharnitzpass und Leutaschthal können wir uns kürzer fassen. Derselbe bildet einen anfänglich westöstlich, dann gegen Nordost gerichteten Kamm, der in eine Reihe rauhfelsiger Gipfel zerspalten ist, unter welchen die *Grosse Arnspitze* (2194 m) den Culminationspunkt bildet. Eine merkwürdige Gipfelbildung weist die *Arnplattenspitze* (2168 m), auch *Kleine Arnspitze* genannt, auf; ihre abenteuerliche Form, einem etwas gekrümmten Finger nicht unähnlich, zeigt sich besonders auffallend am Wege von Leutasch nach Seefeld. Südlich unter ihr hängt der Arnplattenzug durch den *Hohen Sattel* (1547 m) mit der gerundeten Waldkuppe des *Eiwaldkopfes* zusammen, die den Uebergang zu den Hügelwellen des Seefelder-Plateaus darstellen. Gegen Ost sinkt von der Strasse ein schroffiger Rücken zu einem tiefen Sattel, dem *Arnjoch* (1357 m) nieder, durch welche der hart am Scharnitzpasse aufragende *Arnthalkopf* (1524 m) vom Hauptzuge geschieden wird. Merkwürdig erscheint, dass auch am Nordende des Arnplattenzuges durch die Kammdepression der sogenannten *Scharte,* der *Schartenkopf* vom Massiv des Hauptzuges abgetrennt erscheint und sein nordöstlichster Vorsprung, der *Wildsteigkopf,* mit dem gegenüber aufsteigenden östlichsten Ausläufer des Wettersteinkammes in ähnlicher Weise den Leutaschpass einschliesst wie der Arnkopf mit den jenseits der Isar ansteigenden Ausläufern der Karwendelkette den Scharnitzpass.

Die Seitengehänge des Arnplattenzuges fallen allseitig steil und rauh ab und werden vielfach von schroffen Felsterrassen, dann mehreren engen Waldschluchten durchzogen. Durch Vortreten des Arnkopfes gegen Ost wird eine aus dem Isarthal gegen die Grosse Arnspitze und den Arnsattel ansteigende Mulde gebildet, der ein kleines, zum Flussgebiet der Isar zählendes Wassersystem entspringt.

3) Das *Plateau von Seefeld* haben wir in seiner allgemeinen Plastik bereits in den ersten Kapiteln beschrieben. Der Scheitelfläche desselben sind niedrige Hügel aufgesetzt, deren Basis sich mehr oder minder der Kreisform nähert und welche durch horizontal verlaufende Eintiefungen von einander getrennt werden. Die häufig vorkommende Bezeichnung Moos (Hochmoos, Wildmoos, Moosbach, Mösern etc. etc.) deutet das Vorkommen von stagnirenden Gewässern und Moorgründen an; letztere finden sich nicht blos in den thalartigen Eintiefungen zwischen den Höhenzügen, sondern auch auf breiten Kuppen der letzteren. Bemerkenswerth erscheint die parallele Anordnung der von Südwest nach Nordost streichenden Höhenzüge in der grösseren südlichen Hälfte des Plateaus.

Die Thäler der Wettersteingruppe.

Die Umgrenzung der Wettersteingruppe wird auf einer Länge von 40 km durch das Innthal, auf 24 km durch das Loisachthal gebildet, während das Isarthal in einer Längenausdehnung von 17 km und das Gurglthal in einer solchen von 18 km Antheil an der Umfassungslinie haben. Die Thalläufe innerhalb der Wettersteingruppe gehören fast sämmtlich dem Thalsystem der Isar und Loisach an, indem nur kurze Eintiefungen, von denen keine auf den Namen eines selbständigen Thales Anspruch machen kann, gegen den Inn ausmünden. Der Hauptantheil am gesammten Thalnetz gehört der Loisach an, deren Quellflüsse zum Theil der Wettersteingruppe entspringen.

Das **Innthal,** eines der interessantesten Thäler der Alpen, scheidet, wie schon in dem Abschnitte über die Begrenzung der Wettersteingruppe näher ausgeführt wurde, zwischen der Mündung des Gurglthales und weit hinunter noch über Innsbruck hinaus die nördlichen Kalkalpen orographisch und geognostisch von den südlich aufgebauten Schieferbergen. Soweit das Innthal die Grenze der Wettersteingruppe bildet, kann man dasselbe als Längenthal

bezeichnen, dessen linke Seite fast durchgehends steil gehobene, stellenweise von Felsgürteln und Schroffen durchsetzte Böschungen einnehmen, während zur Rechten die Berggelände durchschnittlich in mässiger Hebung ansteigen. Nur in der unteren Hälfte zwischen Flauerling und Zirl, wo der Fuss der Schieferberge sich zu einer ausgedehnten Bergterrasse erweitert, kommen steile Fallwinkel vor, während felsige Gehänge nur vereinzelt, und zwar in der oberen rauhen Thalhälfte angetroffen werden. Die Verschiedenheit der Thalseiten drückt den Charakter der zu beiden Seiten des Inn erhobenen Bergmassive hinlänglich aus. Die steil gehobenen Böschungen der Plateaufläche an der linken Thalseite leisteten der Verwitterung im Allgemeinen grösseren Widerstand, als die weichen Gesteinsschichten zur Rechten.

Um das Innthal, soweit es die Grenze der Wettersteingruppe darstellt, näher kennen zu lernen, wollen wir dasselbe thalabwärts durchwandern, die Wanderung aber schon oberhalb der Ausmündung des Gurglthales bei *Landeck* beginnen. Hier wo das Innthal durch rechtwinkelige Umbiegung eine nordwestliche Richtung annimmt, erweitert sich die bisher schmale Thalsohle zu ansehnlicher Breite; die Thalseiten, rechts die wald- und wiesenreichen Gehänge des Venetberges, links die Ausläufer des Parseyerkammes und der Silberspitze, treten auseinander, der reizenden Thalfläche von *Zams* Raum gebend. Bald aber verengt sich das Thal. Ausserhalb Zams tritt ein trotziger Bergvorsprung, auf welchem die Kronburg aufragt, hart an den Fuss heran, links steigen wilde Felsen, die Abhänge des Starkenberg unmittelbar vom Uferrande des Inn in jähen Steilwinkeln auf, wodurch eine Thalenge gebildet wird, in welche die reissenden Gewässer des Alpenstromes in ein Bett von geringer Breite zusammengepresst werden und kein Raum mehr für die Strasse übrig bleibt, welche daher an den linkseitigen Gehängen emporsteigt.

Beim Weiler *Starkenbach* erweitert sich das Innthal neuerdings zu ansehnlicher Breite; wandert man auf der Strasse bergab gegen das originelle Tirolerdorf *Mils,* so überblickt man eine reizende grüne Thalfläche in der Tiefe, welche mit Recht die Bezeichnung Schönwies führt und die sich thalabwärts in breite Flussauen verliert; jenseits der Thalsohle, welche hier eine Breite von 800 m erreicht, erhebt sich der nordöstliche Ausläufer des langgezogenen Venetberges, diesseits der Steilhang des Lakesberg, im Vordergrund in schöner Pyramidenform der Tschirgant, der äusserste Vorposten der gewaltigen Wettersteingruppe.

Da wo an der linken Thalseite der rauschende Fluss an den steilen Felshang herantritt, mit welchem der Lakesberg zur Thalsohle abstürzt, klimmt die Strasse hoch am Berghange empor. Von dem höchsten Punkt der Strasse, wo diese nordöstlich ins Gurglthal einbiegt, übersieht man die unten in der Tiefe liegende *Erlau,* ein ziemlich breites ebenes Thalbecken, welches nördlich von niedrigen Hügelwellen, den untersten Stufen des Gurglthales, abgegrenzt wird; gerade östlich jenseits der Oeffnung des Gurglthales baut sich über eine reizende Terrasse, von welcher die Kirchthürme von Karres und Karrösten heruntergrüssen, der mächtige Tschirgant mit rauh bewaldeten Bergflanken auf. Sein südlicher Fuss und die rechtseitigen, an der Mündung des Pitzthales vortretenden Hügelgruppen engen das Thal plötzlich zur schmalen Furche ein, welche bogenförmig den südlichen Fuss des Tschirgant umzieht. Die hiedurch gebildete Thalenge beginnt bei *Brennbichl* und hat eine Länge von 8 km. Tief unten, zum Theil zwischen senkrechten Uferwänden, hat sich der rauschende Bergstrom in vielfach gekrümmtem Lauf seinen Weg gebannt; es ist diess die letzte Thalenge, welche der Fluss innerhalb der Alpen zu durchbrechen hat, denn selbst am Querdurchbruch unterhalb Kufstein, wo der Inn mit nordwärts gerichtetem Lauf der südbayerischen Hochebene entgegeneilt, findet keine förmliche Einschnürung des Thales statt, ganz im Gegensatze zu einer Anzahl anderer Flüsse (Lech, Loisach, Isar, Salzach), welche bei ihrem Austritt aus den Alpen ein enges Defilé zu durchfliessen haben.

Die Thalseiten des Inn längs der Thalenge unter dem Tschirgant weisen eine grosse Regellosigkeit in ihrer plastischen Gestaltung auf. Links wird der Thaleinschnitt von der Hochfläche bei Karres begleitet, welche östlich in wilddurchschluchtete Steilgehänge übergeht und theils mit ungegliederten Böschungsflächen, theils in Terrassen und mit düster bewaldeten Steilhängen zum Inn abfällt. Jenseits schieben sich die Schieferberge hart an den Fluss heran, welche an der einen Stelle jäh abbrechen, in andern Orten wellige Rücken und kleine Hochflächen bilden, oder auch in kleine, regellos angeordnete Hügel aufgelöst erscheinen. Solche mit Gestrüpp, Buschwerk und dürftigem Waldbestand bewachsene Hügelgruppen finden sich besonders an der Ausmündungsstelle der Oetzthaler-Ach, welche hier fort und fort Felstrümmer, Schlamm und gewaltige Massen von Geröll gegen den Inn vorschiebt. Unten in der Tiefe am Inn haben die Thalwandungen nur an ein paar Stellen kleinen Thalflächen Raum gelassen; diese mit hellem Grün geschmückten

Miniaturbecken nehmen sich in der düstern Umgebung wie leuchtende Oasen aus; es sind Ruhepunkte für das Auge in dem Bilde der unablässig fortwirkenden Zerstörung, welche am Fusse des Tschirgant entgegentritt. Der Mensch hat auch hier den Kampf mit den Elementen aufgenommen; hoch oben am Berghang sucht er die Strasse vor den zerstörenden Murrbrüchen und reissenden Berggewässern zu schützen; auf dem schmalen Fleckchen Erde tief unten am Inn, wo ein paar Wohnhäuser Platz gefunden haben, wird das geringe Erträgniss des Bodens ausgebeutet und in nicht ferner Zeit wird der schrille Pfiff des Dampfrosses das Brausen des Bergstromes übertönen.

Unterhalb der Ausmündung der Oetzthaler-Ach, da wo beim Fuhrmannswirthshause *Magerbach* die Poststrasse an's rechte Ufer tritt, erweitert sich das Thal. Bis zum Dorfe *Haimingen* und noch eine Strecke abwärts lassen sich die Alluvionen, welche hier zeitweise durch den aus seiner Einengung herausgetretenen Inn und die Oetzthaler-Ach abgelagert wurden, an den Hügelwellen der Thalsohle verfolgen. Diese erweitert sich beim Dorfe *Silz* bis zu 1600 m, eine Breite, welche das Innthal längs der Wettersteingruppe nur mehr noch einmal, und zwar unterhalb Telfs erreicht. Die rechtseitigen Thalwände werden am Grünkopfe durch hohe und steile, felsdurchzogene Gehänge gebildet; links steigen waldbedeckte, einförmig gebaute Bergseiten an, welche vor *Silz* einen steilen Vorsprung bilden, auf dem das Schloss *Petersberg* thront. Da wo der Klammbach gegen den Inn ausmündet, befindet sich eine kleine dreieckige Thalecke, in welcher das Dürcherdorf *Mötz* liegt. Der linkseitige Thalhang hat hier an Höhe verloren, behält aber seine steilen Fallwinkel und seinen felsigen Charakter bei. Hoch über der Böschungskante erscheinen die gewaltigen Riesen der Miemingerkette, die Mitterspitzen, die Obere Platte, die Hochwand und rechts vorgeschoben der prächtige Hohe Munde.

Bei *Stams* hat der hier in den Inn mündende Alpbach einen Schuttkegel abgelagert, ein weit grösserer Schwemmkegel schiebt sich östlich von Stams gegen den Inn vor. Hier hat der von Süd herunterkommende *Katzenbach* und mit ihm noch eine Reihe kleinerer, im Sommer meist wasserloser Bäche von den Nordgehängen des *Thorneck* grosse Schuttmassen, mit welchen einst offenbar die Schluchten des Kitzenbachs ausgefüllt waren, zu Thal gebracht. Der mit einer Reihe von Dörfern besetzte und schönen Fruchtfeldern und herrlichem Grün geschmückte Schuttkegel ist $3^1/_2$ km lang und misst an der breitesten Stelle gegen $1^1/_2$ km. Sein Fuss ist bis an den Inn vorgeschoben, so dass die Breite des horizontalen Theiles der Thalsohle bis auf 300 m eingeengt und der Fluss hart an die linke Thalseite gedrängt wird. Hier erhebt sich unmittelbar am linken Innufer mit sehr steilen, stellenweise kahlfelsigen Hängen, der langgezogene Rücken des *Achberges,* ober welchem die Mieminger-Hochfläche liegt.

Bei *Telfs,* wo aus der Strassbergerklamm der Giesbach herunterkommt und der ehemalige Plateaurand durch einen breiten Schuttkegel abgerissen wurde, hat die Sohle des Innthales im Laufe der Zeit offenbar mancherlei Veränderungen erfahren, auf welche die vorhandenen alten Uferränder und der eigenthümliche Verlauf des Giesbaches hindeuten. Obwohl der Oberlauf des letzteren senkrecht zur Richtung des Innflusses gerichtet ist, verläuft derselbe, unten in der Thalsohle angekommen, statt sogleich in den Inn zu münden, noch auf eine Strecke von 3 km parallel mit diesem.

An der Stelle, wo der Steilabbruch des Seefelder-Plateaus zum Inn herantritt, biegt das Innthal, dessen Sohle hier gegen 2 km breit ist, gegen Südost um. Die eine Strassenlinie zieht hart am Fusse dieser Steilabfälle am linken Innufer entlang, während die Strassenverbindung an der rechten Innseite über den flachen Schuttkegel führt, welcher bei *Flaurling* durch den Kanzbach an der Mündung des *Flaurlinger-Thales* abgesetzt wurde. Einige andere Schuttkegel kleineren Umfanges folgen auf dieser Seite bis gegen *Inzing.* Hier beginnen an der rechten Thalseite die Steilabfälle eines Plateaus, welches am Fusse der Schieferberge gegen den Inn vorgeschoben mit den Gehöften und kleinen Ortschaften auf seiner Scheitelfläche eine jener reizenden Mittelgebirgsstufen bildet, die den besondern Schmuck des unteren Innthales ausmachen. — Nördlich kommt der *Niederbach* in tief eingeschnittener Schlucht vom Seefelder-Plateau herunter und damit sind wir zugleich am südwestlichsten Eckpunkte der Wetterstein-Gruppe angekommen.

Das Innthal hat in seinem Verlaufe von Haimingen abwärts, besonders zwischen Telfs und Zirl, einen lieblichen Charakter. Freundliche Dörfer, wohlbebaute Fruchtfelder und schöne Wiesengründe schmücken den Thalgrund und der etwas düstere Eindruck, welchen die steilen und rauhen Thalseiten am linken Innufer hervorbringen, wird durch sanftere Gehänge zur Rechten gemildert. Ihre Vervollständigung erhalten diese angenehmen Thalbilder durch den Blick auf die majestätischen Kalkgipfel im Norden, während die weit zurückstehenden südlichen Hochzinnen, von breiten Vorbergen verdeckt, den landschaftlichen Charakter nur in untergeordneter Weise bestimmen

Seitenthäler des Innthales. Das **Gurglthal.** Dieses bedeutende Seitenthal des Inn nimmt einen merkwürdigen Verlauf, der von sämmtlichen Seitenthälern des Inn, welche von Landeck abwärts an der linken Seite einmünden, verschieden ist. Während die übrigen Thalläufe entweder senkrecht zur Richtung des Innthales stehen oder bei west-östlicher Abdachung mit diesem in spitzem Winkel zusammenlaufen, ist die Richtung des Gurglthales in seinem Unterlauf der Gefällsrichtung des Innthales geradezu entgegengesetzt. Das Gurglthal zwischen Nassereith und seiner Mündung hat die Richtung von Nordost gegen Südwest, das Innthal dagegen die Abdachung von Südwest gegen Nordost.

Der Oberlauf des Gurglthales bildet eine von Ost gegen West gerichtete waldige Schlucht, welche nördlich der Heiterwand unter einem flachen Sattel, die Wasserscheide zwischen Lech und Inn (1580 m), seinen Anfang nimmt und unter dem Namen *Tegesthal* mit sehr starkem Gefälle abwärts zieht. Am Westfusse des Wanneck biegt das Thal gegen Südwest um. Die beiderseits steil ansteigenden düstern Bergseiten lassen nur einer schmalen Thalsohle Raum; Geröllbänke, kleine Hügelgruppen und die Hügeldämme längs des Baches deuten hier auf mannigfache örtliche Aenderungen der Thalsohle hin. Bei der Umbiegungsstelle am Wanneck mündet von Nord her ein vom Loreakopfe herunterkommender Bach, dessen Wasserrinne vor Einmündung in den Gurglbach die Quartärbildungen am Fernpasse durchschneidet.

Bei *Nassereith* beginnt der südwestlich gerichtete Unterlauf des Thales, dessen Sohle sich nun zu ansehnlicher Breite erweitert. Der Fuss des Wanneck bildet hier, stellenweise mit steilen Wänden, die linke Thalseite. Gerade östlich mündet die Thalfurche des *Strangbaches,* neben welchem ein flacher Schuttkegel sich absenkt, auf dem das uralte Dorf *Dornitz* liegt. Die Thalsohle abwärts gegen *Tarrenz* wird durch eine sumpfige, durchschnittlich 700 m breite Ebene gebildet, welche der Gurglbach in mehreren Krümmungen durchschneidet. Die Poststrasse zieht oberhalb dieser Sumpffläche an den jähen Halden entlang, mit welchen hier an der rechten Thalseite die breiten, plateauartigen Vorlagen des *Rauhberges* abfallen.

Bei Tarrenz, an der Mündung des Solveserbaches, welcher durch eine ungeheure Klamm vom Hochtennjoch herunterkommt, beginnt die Reihe von Schuttkegeln und Hügelwellen, welche an der rechten Thalseite bis zur Thalmündung aufeinanderfolgen. Die westlich ansteigenden hochflächenartigen Bergvorlagen haben das Material zu diesen Ablagerungen gebildet. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese Alluvialbildungen zeitweise die ganze Thalsohle von Tarrenz aufwärts gegen Nassereith absperrten und die Gewässer des Gurglbaches zu einem See aufstauten. Der ehemalige Seeboden ist gegenwärtig Sumpfland und beherbergt jetzt noch eine Reihe kleiner Wassertümpel.

Zur Gestaltung der wechselreicheren rechten Thalseite bildet die links unmittelbar von der Thalsohle jäh ansteigende Bergwand des Tschirgant-Simmering einen merkwürdigen Gegensatz. In gleichmässigem Böschungswinkel und ermüdender Einförmigkeit begleiten seine düster bewaldeten Flanken den Thallauf, welche dem landschaftlichen Charakter des Gurglthales eine gewisse Eintönigkeit aufprägen. Die Sumpfflächen der Thalsohle reichen bis zum Bergfusse des Tschirgant heran; man findet hier keine Schuttkegel und kein einziges Dorf, nur einige Gehöfte und ein paar Fabriken, welche die Wasserkraft des Gurglbaches ausnützen, haben sich am linken Thalrand angesiedelt Die grösseren Orte des Thales (Imst und Tarrenz) liegen naturgemäss an der sonnigeren rechten Seite, wo die abgelagerten Schuttkegel günstigen Boden für die Feldbewirthschaftung lieferten. Wirklich schön ist das Gurglthal nur in seinem untersten Theile, wo das freundliche *Imst* und die grünen Fluren auf den breiten Thalwellen, dann der Ausblick auf die herrlichen Felsmauern im Norden und Westen und die reizend grünen Höhen im Süden den düstern Eindruck des Tschirgant vollständig ausgleichen.

Das Thal des *Marienbergbaches,* der in seinem unteren Laufe den Namen *Strangbach* führt, bildet das einzige Seitenthal, welches aus der Wetterstein-Gruppe zum Gurglbach herunterkommt. Im oberen Lauf von Nord gegen Süd gerichtet und hier vom Arzberg und Wanneck eingeschlossen, bildet dasselbe eine waldige Schlucht. Den schluchtartigen Charakter behält es auch noch in seiner unteren, gegen West gerichteten Hälfte. Die auffallende Thalbiegung ober den Häusergruppen von *Arzkasten* und *Weissland* wurde durch eine flache Bergwelle veranlasst, die den Marienbergbach verhinderte, in den nahen Klammbach einzumünden und denselben zugleich nöthigte, seinen Weg gegen West zu nehmen und hier eine Thalfurche auszunagen.

Die übrigen *Seitenthäler des Innthales* stellen ebenso wie das Thal des Strangbaches Erosionsrinnen dar, deren Richtung vielfach durch lokale Aenderungen des Terrains (Abrutschungen, grössere und geringere Härte der Gesteinsschichten etc. etc.) bedingt worden ist. Die Thäler des Klammbaches, Lehnbaches, Griesbaches und Niederbaches bilden schluchtartige Rinnen, welche der erodirenden Thätigkeit des Wassers ihre Entstehung verdanken. Bei dem kurzen Laufe dieser durchweg stark geneigten Thaleinschnitte kann eigentlich von Thalsohlen und Ober- und Unterlauf nicht die Rede sein. Wie alle ähnlichen

Sekundärthäler der Alpen bestehen dieselben gleichsam nur aus dem Oberlaufe allein und stellen lediglich Einfurchungen in grösserem Massstabe dar, wie solche in Form von Schluchten, Wassergräben und Schuttrinnen, in welchen die atmosphärischen Niederschläge ihren Abzug finden, bei jedem Bergmassiv vorkommen. Die Beschreibung dieser Thäler fällt daher mit der Beschreibung der sie durchfliessenden Bergbäche zusammen und verweisen wir daher wegen einiger bemerkenswerthen Einzelnheiten auf das Kapitel über die hydrographischen Verhältnisse der Wetterstein-Gruppe.

Das **Loisach-Thal.** Der Verlauf dieses Thales ist ein sehr merkwürdiger. Mit auffallender Regelmässigkeit folgen vom Beginn bis zur Mündung desselben in das Isarthal weite Thalbecken und Thalengen aufeinander. Die einzelnen Thalbecken waren einst unzweifelhaft von Seen ausgefüllt und noch jetzt führt uns der *Kochelsee,* dessen nördlicher Theil, der seichte, schilfbewachsene *Rohrsee,* unmerklich in die weiten Sumpfflächen von Benediktbeuern übergeht, ein sehr merkwürdiges Beispiel eines solchen Loisachsees vor Augen.

Der oberste dieser Seen befand sich zwischen Lermoos und Ehrwald, da wo sich jetzt das *Ehrwalder-Moos* ausbreitet. In demselben vereinigen sich die Quellflüsse der Loisach, welche von den umliegenden Bergen herunterkommen, und der in Mitte des Mooses aufragende *Duhmebichl* stellt eine ehemalige Insel des einstigen Sees dar, dessen Gewässer späterhin durch die Thalenge des Ehrwalder-Passes ihren Abfluss fanden.

Das eigentliche Loisachthal beginnt nördlich von Ehrwald an der Thalkehle des *Ehrwalder-Passes.* Links wird der *Pass Ehrwald,* in dem nur Raum für den Fluss und die Strasse übrig ist, durch senkrechte Wände, der Steilfuss des Upsberges, rechts durch jähe Berghalden, die untersten Absenker des Zugspitzmassives, eingeschlossen. Auch noch unterhalb des Passes behält das Thal seinen schluchtartigen und im Ganzen unfreundlichen Charakter; nur ein paar kleine Becken und weiter unten ein schmaler Streifen ebenen Landes deuten hier die Thalsohle an, welche sich beim Zollhaus *Griesen,* wo von West her die Niedernach einmündet, zu einer kleinen dreieckigen Fläche ausweitet. Hier biegt das Loisachthal in rechtem Winkel um und nimmt dadurch statt der bisherigen nördlichen Richtung einen östlichen Lauf an, ohne indess seinen Charakter wesentlich zu ändern. Als unbewohnte, schluchtartige Furche, die von düstern Waldbergen eingeschlossen wird, verläuft es mit meist schmaler, von Flussgeröll erfüllter Thalsohle bis zur Einmündung des Hammersbach.

Hier überrascht die plötzliche Ausweitung des Thales und der volle Blick, den man nunmehr nach Zurücktreten der einförmigen Waldberge auf die prächtigen Felsbauten der Zugspitze, des Waxenstein und Hochblassen und der Alpspitze gewinnt. Auch die Berge an der linken Seite sind zurückgetreten und haben am Stocke des Kramer wechselreichere Formen angenommen. Herrliches Wiesengrün schmückt die grosse Fläche, auf welcher die ansehnlichen Orte *Garmisch* und *Partenkirchen* liegen. Der Thalboden hat hier die Form eines Dreieckes, dessen Spitze gegen Nord gerichtet ist. Die hier abgelagerten Alluvionen haben das ehemalige Seebecken ausgefüllt und das Material zu kulturfähigem Boden geliefert, während die aufgestauten Gewässer nordwärts ihren Abfluss fanden und aus dem einstigen Seeboden ist eine schöne, wiesenreiche Thalebene geworden.

Die Länge des Thalbeckens bei Partenkirchen beträgt 6 km, die grösste Breite zwischen Garmisch und der Mündung des Rainthals gegen 3 km, der Flächeninhalt gegen 12 qkm, wobei die von zahlreichen Hügelgruppen erfüllte Thalstufe zwischen Hammersbach und Schmelz nicht eingerechnet wurde.

Seitenthäler des Loisach-Thales. Zum Thalbecken von Partenkirchen — Garmisch münden die beiden interessantesten Querthäler der Wetterstein-Gruppe, das Rainthal und das Höllenthal und zugleich der Einschnitt des Kankerbaches, der, wie schon in den ersten Kapiteln ausgeführt wurde, unweit der Wasserscheide zwischen Loisach und Isar seinen Anfang nimmt.

Das *Kankerbachthal* bietet nichts besonders Bemerkenswerthes. Dasselbe beginnt unweit des *Wagenbrechsees* bei einer Moorfläche. Eine zweite Moosfläche, wahrscheinlich ein ehemaliger Seeboden, liegt etwas weiter unterhalb beim Weiler *Kaltenbrunn.* Von da abwärts stellt das Thal eine enge Furche dar, welche in ostwestlicher Richtung den Auskrümmungen der beiderseits ansteigenden Höhen folgt und nur streckenweise einen schmalen Streifen Landes als Thalsohle aufweist. Beim *Kainzenbad* mündet das Thal in das grosse Thalbecken von Partenkirchen aus.

Um das **Rainthal,** das interessanteste aller innerhalb der Wetterstein-Gruppe befindlichen Thäler kennen zu lernen, wollen wir dasselbe thalaufwärts durchwandern. Gerade südlich von Partenkirchen öffnet sich zwischen grünen Vorbergen, dem *Eselberg* östlich und dem *Kuchelberg* westlich, der enge Schlund, mit welchem das Rain-

thal zum breiten Loisachbecken ausmündet. Eine kleine Thalebene empfängt uns hier, deren Breite fast zur Hälfte von dem Bette der grünen Partnach eingenommen wird. Bald treten die Berggehänge, beiderseits hohe Felsen bildend, zur förmlichen Schlucht zusammen und wir stehen am Nordende der sogenannten *Partnachklamm,* welche auch den Namen *Untere Klamm* oder *Graseckerklamm* führt. Der thaleinwärts führende Pfad steigt an der linken Thalseite in dunklem Waldesschatten hoch über dem in der Tiefe verschwindenden Flusse bergan, und das dumpfe Brausen der unten in den Felsschlünden tobenden Partnach begleitet den Wanderer. Längs des Weges sind die merkwürdig gebogenen und in auffallender Regelmässigkeit geschichteten Gesteine des Partnachschiefers aufgeschlossen, in welchem sich die Partnach ihren Weg in einer tiefen Erosionsschlucht ausgenagt hat.

Am oberen Ende der Klamm, da wo von Ost her der Ferchenbach einmündet, treten die Bergseiten etwas zurück, einer kleinen Thalebene Raum gebend, hinter welcher das Thal sogleich wieder eine schluchtartige Bildung annimmt, welche den ganzen Unterlauf desselben charakterisirt. Wilde, von Tobeln durchfurchte Gehänge, die vielfach von kahlen Abrutschungsflächen und Felsstufen durchsetzt und mit Gestrüpp und Fichten bewachsen sind, bilden von hier an einwärts die rechtseitige Thalwand. Es sind dies die steilen Böschungsflächen, mit welchen die Hochflächen des Wettersteinwaldes und Schachen zum Rainthal abbrechen. Auch an der linken Seite senkt sich das von vielen Wasserrinnen durchfurchte Thalgehänge mit steilem Fallwinkel abwärts.

Da wo unterhalb der Wiesenhänge des *Rainthalerbauern* von West her das Bodenlahnthal mündet, findet sich eine zweite Thalweitung, worauf das Thal neuerdings zur engen Schlucht, der *mittleren* und *hinteren Partnachklamm,* eingeengt wird. Man befindet sich hier bereits im Gebiete des Wettersteinkalkes und Dolomites, dessen hellgraue Gesteine sich von dem dunklen Grün des Waldes und der blaugrünen Färbung der Partnach wirksam abheben. Die gewaltigen Klüfte, welche von der Partnach in diese Gesteinszone eingeschnitten wurden, enden erst unter dem Gaifkopfe, da wo das Thal gegen West umbiegt und als *Hinterrainthal* zwischen Blassenkamm und Wettersteinkamm gegen das Massiv des Zugspitzstockes ansteigt, während die bisher durchwanderte Strecke den Namen *Vorderrainthal* führt.

Hinter der Umbiegungsstelle tritt der Thalweg aus dem Walde heraus und der Blick fällt auf die gerade im Süden ansteigenden Felswüsten des Oberrainthales, dessen Mündung von massigen Wandabbrüchen coulissenartig eingeschlossen ist. Ober diesen schimmern die weissen Schneefelder und bleichen Steinhalden, welche den Mauerfuss der Oberrainthalerschrofen umkleiden. Bei der sogenannten *Bockhütte,* wo eine kleine Thalweitung zur Umschau einladet, fallen diese prallen Felswände, mit welchen jenseits der Partnach die Seitenrippen des Wettersteinkammes abbrechen, besonders auf. Zwischen diesen scharf profilirten Wandabbrüchen dringt der Blick auf die Hochkessel der beiden Hundsställe, deren grüne Weideplätze leuchtende Oasen in den düstern Felsöden des Hinterrainthalerschrofen bilden. Mehr und mehr erschliesst sich der Blick auf den grossartigen Hintergrund des Rainthales; schon an der Thalumbiegung vor der Bockhütte erscheinen ober den Tannenwipfeln, welche sich über den Thalgrund erheben, die Riesenhäupter des Plattach, die am Wege aufwärts zu den Blauen Gumpen sich in ihrer ganzen Grossartigkeit entfalten: der Koloss der Hochwanne, die Gatterlköpfe mit ihren Felsplatten, der stolze Wetterschrofen und der Schneefernerkopf, dessen weisser Firndom die grauen Steinflächen des Platt hoch überragt.

Die Harmonie der Linien, Farben und Formen, durch welche sich die Landschaftsbilder des Hinterrainthales in so hohem Grade auszeichnen, tritt besonders bei den sogenannten *Blauen Gumpen* vor Augen. Es sind dies zwei kleine, aber liebliche Wassertümpel von lichtgrüner Farbe, die durch das *Steingerumpel,* ein von den Steilwänden des Hinterrainthaler-Schrofen abgebrochener Bergsturz, getrennt werden. Die längliche Thalmulde, in welcher diese Wasserbecken liegen, wird einwärts durch einen Thalriegel abgesperrt. Durch die Felsen desselben hat die Partnach an der rechten Thalseite eine tiefe Schlucht ausgenagt, in welche ihre Gewässer in tosendem Fall abstürzen. Ober dieser Thalstufe und dem *Partnachfall* breitet sich ein hügeliger, bewaldeter Thalboden aus, auf den die Felswände der rechten Thalseite unmittelbar ihren Fuss setzen. Das linkseitige Thalgehänge behält in der ganzen Erstreckung von der Thalbiegung unter dem Gaifenkopf bis hieher seinen Charakter bei, welcher sich in einer stark durchschluchteten, von Schuttpartien und zahlreichen Wandabsätzen durchsetzten Steilfläche ausprägt.

Bei der Terrasse ober dem Partnachfall sind wir im obersten Thalgrund angekommen. Derselbe weitet sich mehr und mehr zu einem flachen Becken aus, das hügelige Terrain geht zu Ende und man betritt die freundliche Wiesenebene des **Hinteren Anger** (1368 m), auf welchem die *Angerhütte* und ein vom deutschen und österreichi-

schen Alpenverein erbautes Schutzhaus stehen. An der nördlichen Thalseite erscheinen die mächtigen, übereinander geschobenen Plattenschichten des Höllthalstockes, im Süden ist die Gatterlscharte neben dem Riesenbau des Hochwanner sichtbar, der mit unnahbaren Wänden sich aufbaut, während im Westen ein hohes krummholzbbewachsenes, mehr als 500 m hohes Gewände ansteigt, der Steilabsturz des Platt, welches hier den Abschluss des Rainthales bildet.

Wie aus der vorstehenden Schilderung des *Rainthales* ersichtlich ist, kann man an demselben *drei* deutlich ausgeprägte *Stufen* unterscheiden, den klammartigen Unterlauf, der das Gebirgsmassiv quer durchbricht, die Mittelstufe, eine längliche Thalmulde mit schmaler, gegen West etwas an Breite zunehmender Sohle und die am Fusse des Plattmassives endende obere Stufe, welche ein ebenes Becken von relativ ansehnlicher Breite darstellt. Die Abstufungen geben einige Fingerzeige über die allmälige Bildung des Thales, worüber in einem späteren Kapitel einige Andeutungen niedergelegt sind.

Seitenthäler des Rainthales. Unter diesen ist das *Oberrainthal,* dessen oberste Mulden bis zu den Mauern der Leutascher-Dreithorspitze und des Oberrainthaler-Schrofen emporreichen und welches gegenüber der Bockhütte nach kurzem Laufe sein Ende erreicht, ein ächtes Hochgebirgsthal. Durch zwei schroffe Felsrippen wird das oberste Becken in drei mit Schutt und Schnee erfüllte Mulden getheitt. Gegen unten vereinigen sich diese zu einem hügeligen Wiesenplateau, welches nordwärts mit hoher Steilwand plötzlich auf die untere Thalstufe abbricht, mit welcher erst eigentlich das Oberrainthal als solches abwärts zieht. In mächtiger Breite bildet es selbst wieder ein Trümmerkar, weiter unten eine hügelige, krummholzbewachsene Eintiefung, die rechts von den hohen Abstürzen der Frauenalplmulde, links von den schroffen Felsflanken des Scheidegrates am Hundsstall begrenzt wird. Die unterste Terrasse stürzt mit mächtigem, bewachsenen Steilabfall zum Hinterrainthal nieder, welcher von tiefer Spalte durchzogen ist; in dieser tritt der Oberrainthalerbach mit schäumenden Cascaden zu Thal. Das Oberrainthal bildet seiner ganzen Anlage nach gewissermassen ein in grossen Dimensionen eingetieftes Hochkar, welches durch hohe Felsriegel in mehrere übereinanderliegende Terrassen zerlegt wird.

Die beiden andern Seitenthäler, das *Ferchenbachthal* und das *Bodenlahnthal,* gehören nicht mehr der eigentlichen Hochregion des Wettersteingebirges an, sondern sind in die Vorlagen desselben eingeschnitten. Das *Bodenlahnthal* liegt zwischen dem breiten Bergmassive des Kreuzjoches und dem Blassenkamm, vielmehr seinen gegen Nord vorgeschobenen plateauartigen Terrassen. Das Hintergehänge des Thales bildet ein im Halbkreise aufgebautes, steil erhobenes und von vielen Furchen durchzogenes Berggelände. Auch die recht- und linkseitigen Thalgehänge haben ähnlichen Charakter und sind ebenfalls von vielen Wasserrinnen durchzogen. Das Thal hat keine eigentliche Sohle und nur stellenweise kleine, von Wasseradern durchzogene Becken.

Die Veränderungen, welche das Bergmassiv nördlich vom Blassenkamm durch die kesselartige Ausweitung des Bodenlahnthales erlitten, haben hier ihren Abschluss ebenso wenig wie bei anderen Alpenthälern gefunden. Von den Steilgehängen des Bodenlahnthales werden fort und fort, wie ein Blick auf die Beschaffenheit der Thalgehänge lehrt, durch atmosphärische Niederschläge, Verwitterung, Abrutschungen und Erosion Schutt- und Erdmassen zu Thal gefördert, wodurch die Berge der Umgebung an Masse und sohin auch die plateauartigen Terrassen derselben an Fläche einbüssen.

Das *Ferchenbachthal* durchzieht in ansehnlicher Länge das Hügelland nördlich der Osthälfte des Wettersteinkammes anfänglich in nordwestlicher, dann in westlicher Richtung. Im Allgemeinen hat dasselbe den gleichen Charakter wie das Kankerbachthal und nimmt wie dieses unfern der Wasserscheide zwischen Loisach und Isar seinen Anfang. Es beginnt hier am *Ferchensee,* in dessen tiefgrünem Gewässer sich die Kuppe des Grünkopfes, die Ferchenseewand und der Felsbau des Gamskopfes spiegeln. In vielfach gekrümmtem Lauf zieht der Thaleinschnitt abwärts, ohne eine eigentliche Thalsohle zu bilden. Die beiderseits ansteigenden Höhen beschränken den Ausblick und die Thalgehänge nehmen im Oberlauf nur stellenweise rauhere, von Bacheinrissen und Schuttrinnen durchschnittene Formen an. Ebensowenig wie im Bodenlahn- und Kankerbachthal darf man beim Ferchenbachthal grossartige Thalscenerien, wohl aber eine Reihe hübscher Detailbilder erwarten. Lichte Waldbestände, schattiges Buschwerk und stille Bergwiesen folgen in anmuthigem Wechsel zu beiden Seiten des schmalen Thaleinschnittes und ab und zu gestatten einzelne Lichtungen Ausblicke auf die breite Masse der südlich aufragenden Wettersteinwand.

Die kleine Thalweitung der *Elmau* liegt seitlich und zwar links des Bacheinschnittes an dem von Süd aus dem Kämithal herabkommenden Elmauerbach. Rechts, jenseits eines niedrigen Hügelrückens, breitet sich eine

ansehnliche moorige Wiesenfläche aus, welche vom *Drüsselgraben,* ein Zufluss des Ferchenbaches, durchschnitten wird. Wir befinden uns hier bereits im Gebiete des Partnachschiefers, in welchen der ganze Unterlauf des Ferchenbachthales eingeschnitten ist. Das Thal nimmt eine direkt westliche Richtung an und stellt eine tief eingeschnittene Waldschlucht dar, dessen stark durchfurchte Gehänge steil zur Thalrinne abfallen. Der Weg thalabwärts hält sich hoch ober dem rechten Ufer und erschliesst einen reizenden Ausblick auf die prächtigen Felsberge des Wetterstein, das Stuibenplateau, den Blassenkamm und die Alpspitze. Unterhalb der Häusergruppe *Mittergraseck* vereinigt sich das Ferchenbachthal mit dem Vorderrainthal; an der Mündungsstelle liegt jene kleine Thalweitung, die schon bei Beschreibung des Rainthales Erwähnung fand.

Zum Gebiete des Ferchenbachthales gehören die beiden Thalfurchen des *Elmauerbaches* und des *Lahngrabens*. Beide bilden in ihrem oberen Laufe längliche Hochmulden (Kämithal und Wetterstein-Alpe), im Unterlauf dagegen seichte, von Wald umschlossene Eintiefungen, welche die Hochfläche des Wettersteinwaldes von Süd gegen Nord durchschneiden.

Das **Höllenthal** hat mit dem Rainthal manche Aehnlichkeit. Es ist wie dieses in seinem Unterlaufe ein Querthal, welches aus einer riesigen Felsklamm ohne Thalsohle besteht, weiter oben dagegen eine ansehnliche Mulde mit horizontaler Fläche, die ähnlich wie der hintere Anger des Rainthales plötzlich am Fusse einer Steilwand endet, welche den Abbruch des Höllenthalkar bildet.

Das Höllenthal mündet beim Weiler *Hammersbach* schluchtartig aus und ist der Thalmündung ein flacher Schuttkegel vorgelagert. Hinter Hammersbach treten die Bergflanken, von Ost die nordwestlichen Ausläufer des Kreuzjochmassives, westlich der breite Fuss des Waxensteinkammes nahe zusammen und schliessen die sogenannte *Maxklamm* ein. Ober derselben findet sich eine kleine Thalweitung, welche jedoch schon nach kurzem Verlaufe ihr Ende erreicht. Das Thal, welches bisher einen südnördlichen Verlauf einhielt, biegt hier gegen Südwest um, ähnlich wie das Rainthal, welches unter dem Ostende des Blassenkammes ebenfalls seine Richtung ändert. In tiefer finsterer Schlucht, die *Höllenthalklamm,* braust der Bergbach abwärts; von der sogenannten Klammbrücke gewinnt man einen Einblick in den grausigen Schlund, dessen Wildheit die der Partnachklamm wohl noch übertrifft.

Die Thalseiten haben beiderseits ihren rauhen, ungangbaren Charakter beibehalten; hoch oben an der rechten Thalwand kleben am Steilhange die Berghäuser eines Bleibergwerkes, nördlich steigen die Plattenhänge und zersplitterten Terrassen des Waxensteinkammes an, stellenweise mit Wald und Krummholz bewachsen. Gegen den Thalhintergrund entfaltet sich nach und nach der Blick auf die mit unzähligen Einrissen und Felstobeln durchfurchten Riesenabstürze der Alpspitze und des Hochblassen, der Höllthalspitzen, des Brunnthalkopfes und die Nordwände des Zugspitzmassives, ein Hochgebirgsbild voll düsterer Majestät, jedoch weniger farbenreich und in den Linien nicht so harmonisch als das wunderbare Thalbild des Hinterrainthales.

Der Steig hält sich ober der Klamm an der linken Thalwand, ein anderer Pfad führt von der Klammbrücke jenseits steil zum Bergwerk empor und von da unter den westlichen Wandabbrüchen der Alpspitze noch eine Strecke weit thaleinwärts. Die linke Thalseite bildet hier gegen die Wandabbrüche des Matheisenkars ein Chaos von Felsrippen, krummholzbewachsenen Steilflanken, Schutttobeln und Wandgürteln, so dass es schwer ist, sich an dieser Seite zurecht zu finden.

Oberhalb der Höllenthalklamm breitet sich ein längliches Thalbecken mit ebener Thalsohle aus, der *Höllenthalanger* (ca. 1400 m), auf welchem eine Jagdhütte steht. Gegen Süd ist dieser Thalboden durch den sehr steilen und hohen Abbruch des Höllenthalkars, welcher mit den Felsmauern unter dem Matheisen- und Mittenkar zu einer ununterbrochenen Wandfläche vereinigt ist, noch viel vollständiger abgeschlossen als der hintere Anger durch den Abbruch des Plattach.

Das **Isarthal.** Dieses begleitet die Wettersteingruppe in nahezu geradlinigem Verlaufe an der Ostseite. Das ansehnliche Thalbecken bei Scharnitz hat das Ansehen eines Seebodens, in dem sich die Gewässer des Isarquellgebietes stauten, bevor dieselben genügenden Abfluss durch den *Scharnitzpass* fanden, bei welchem die Thalsohle bis auf eine schmale Fläche von nur 200 m Breite eingeengt wird. Unmittelbar nördlich von diesem erweitert sich die Thalsohle plötzlich zu einer ansehnlichen, gegen 1000 m breiten Fläche, die links von den bewaldeten Abhängen des Arnplattenzuges, rechts von den düstern Bergflanken der Karwendelkette eingeschlossen wird, deren Fuss in eine Reihe von Schuttkegeln ausläuft, welche die Thalsohle stellenweise bis auf 500 m einengen. Nördlich der Mündung des Leutaschthales geht die Thalfläche in das schöne Thalbecken von *Mittenwald* über. Statt der düsteren Gehänge treten sanft geformte, mit Wald und Wiesen freundlich geschmückte Höhen auf; auch die rechtseitigen Berge sind zurückgetreten und erscheinen, von Mittenwald gesehen, in schönen Linien aufgebaut.

Bei *Mittenwald* beginnen an der westlichen Thalseite die niedrigen, aber ziemlich steilen Böschungsflächen, mit welchen die plateauartigen Vorlagen des Wettersteinkammes zum Isarthal abbrechen. Rechts, wo zwischen Soierngruppe und Karwendelkette der *Seinsbach* herunterkommt, haben sich breite Abrutschungen bis an die Isar vorgeschoben und dadurch eine Thalenge gebildet, welche der Fluss in Sförmiger Kurve durchfliesst. Gleich darauf erweitert sich das Thal neuerdings zu einem breiten, mit ausgedehnten Flussauen bewachsenen Becken, welches an dem Querriegel, über den von Wallgau die Strasse zum Walchensee führt, sein nördliches Ende erreicht. Das Thal biegt hier gegen Ost um und wir stehen an einer jener merkwürdigen Thalumbiegungen, wie sie besonders in den nördlichen Kalkalpen häufig vorkommen. Die Gewässer des Alpenflusses, die an solchen Stellen in ihrer bisherigen Richtung einen Abfluss nicht finden konnten, stauten sich anfänglich zu Flussseen an und haben erst späterhin seitlich zwischen den Einfaltungen der Bergketten einen Ausweg durch Erosion gefunden, wodurch die Seen von ihrem Wasserinhalt entleert werden. In manchen Fällen werden auch die Eismassen der ehemaligen Gletscher bei Bildung der Flussthäler und Thalbecken erheblichen Antheil gehabt haben. — Der Thallauf der Isar von Wallgau abwärts, welcher bis gegen Fall hin die nördliche Begrenzung der grossen Karwendelgruppe bildet, liegt ausserhalb des hier behandelten Gebietes und wenden wir uns daher zu jenen Sekundärthälern des Isarthales, welche der Wettersteingruppe angehören.

Seitenthäler des Isarthales. Dem Gebiete der Isar gehört das an Länge bedeutendste Gebirgsthal innerhalb der Wetterstein-Gruppe an, nämlich das **Leutaschthal,** welches unterhalb des Bergsattels an der *Pestkapelle* seinen Anfang nimmt und in seinem von West gegen Ost gerichteten Oberlaufe den Namen *Gaisthal* führt, eine Bezeichnung, welche auch der jenseits der Wasserscheide gegen das Ehrwaldermoos abdachenden Thalfurche zukommt. Im Oberlauf ist die Thalbildung eine ziemlich einförmige. Links treten breite Bergrücken, die südlichen Vorlagen des Wettersteinkammes, mit gleichmässigem Fallwinkel nahe an den Thalbach und verhindern den Ausblick auf die dahinter aufgebauten mächtigen Felsgipfel, rechts steigen düstere Steilhänge an, über welche die gewaltigen Felsmassen des Breitenberg, der Hochwand, dann weiter unten des Hohen Munde aufgethürmt sind. In schmalen, klammartigen Einrissen münden von Nord her die aus den grünen Mulden der Feldern-, Rothmoos- und Schönberg-Alpe abfliessenden Bergwässer.

Die Sohle des Gaisthales besteht meist nur aus einem schmalen schuttbedeckten Streifen, welchen der Thalbach in häufig wechselndem Laufe durchschneidet. Landschaftliche Scenerien von besonderer Schönheit besitzt der Oberlauf des Thales, wie bei seiner einfachen Bildung nicht anders erwartet werden kann, nicht, dagegen mehrere hübsche Einzelnbilder, unter welche der Platz bei der *Tilfuss-Alpe* zu zählen ist. Diese liegt auf einer grünen Terrasse oder vielmehr einem Schwemmkegel ober dem linken Ufer, unweit der Ausmündung des Kothbaches. Gegen Süd und Südost fällt der Blick auf die gewaltigen Nordabstürze der Miemingerkette, den plumpen Felsbau des Karkopfes und die Riesenmauern der Hochwand; der Alpe gerade gegenüber liegt die ins Massiv des Miemingerzuges eingetiefte Mulde, durch welche der vom Niedermundesattel herabziehende Weg sich schlängelt, mehr östlich ragt mit tausendfach durchfurchten Felsflanken der Hohe Munde breitmassig empor.

Bei *Leutaschplatz,* dem obersten Orte des langzeiligen Ortsbezirkes Leutasch, ändert sich mit der Richtung des Thales nicht bloss der Name desselben, sondern auch plötzlich dessen Charakter. Von hier streicht das eigentliche Leutaschthal mit verhältnissmässig breiter Thalfläche gegen Nordost; an der rechten Thalseite erheben sich statt der bisherigen Steilhänge niedrige Hügel, erst weiter unten am Arnplattenzug zeigt die rechtseitige Thalwand wieder denselben rauhen Charakter wie oben längs der Miemingerkette, ohne jedoch dass die Thalsohle wie dort zu einer blossen Furche eingeschnürt erscheint.

Es ist sehr bezeichnend, dass für den Unterlauf schon vom Volke eine andere Benennung gewählt wurde, für die Bewohner ist der Thallauf von Leutasch-Platzl abwärts nicht so eigentlich ein Thal, sondern eben nur die „Luitasch", eine mit den Ortschaften der Leutasch besetzte Thalweitung, während der Oberlauf von den Bewohnern consequent mit Gaisthal bezeichnet wird. In der That stehen wir hier an einem merkwürdigen Beispiel von Thalbildung; der Oberlauf, das Gaisthal, wurde aus einer zwischen den Erhebungen des Wetterstein entstandenen Terrainfaltungen nach und nach zu seiner jetzigen Gestalt herausgebildet, der Unterlauf dagegen hat das Aussehen einer durch glaciale Einwirkung entstandenen Einfurchung, in welcher späterhin die atmosphärischen Niederschläge der umliegenden Höhen sich zu seeartigen Wasserbecken vereinigten, die dann endlich ihren Abzug mittelst Erosion gegen das Isarthal durch die jetzige Leutaschklamm fanden. Für diese Bildungsweise der unteren Thalhälfte spricht der ganze orographische

Charakter des Thales, die gerundete Form der Hügel und Bergabhänge zu beiden Seiten des Thales, die flachen ausgedehnten Moosflächen der Thalsohle und besonders das Vorkommen erratischer Geschiebe, worauf wir noch in einem späteren Kapitel zurückkommen werden.

Die Form, welche das Becken des Leutaschsees ehemals hatte, ist im Laufe der Zeit durch Bergrutsche, Ausfüllung und Schuttkegel vielfach verändert worden, wofür zahlreiche Spuren längs der Thalseiten sprechen. Gleich oben, bei Leutaschplatzl, wo das von Süd kommende Moosthal einmündet, welches den eigentlichen Oberlauf des Leutaschthales vorstellt, findet man regellos angeordnete Hügelgruppen und zu Füssen der Göhrenspitze breite Terrassenstufen, welche die mannigfachen Veränderungen andeuten, die hier nach und nach erfolgt sind. Ein breiter Schuttkegel an der Ausmündung des Puitthales, dann noch bedeutendere Ablagerung vor dem Ausgange des Berglenthales und unterhalb der Wettersteinwand engen die Sohle auf geringe Breite ein und trennen das obere Thalbecken von dem unteren. In letzterem liegen die Häusergruppen von *Unterleutasch* und erreicht dasselbe hinter der ehemals befestigten *Leutascher-Klause* sein nördliches Ende. Der nördlichste Ausläufer des Arnplattenzuges und die östlichsten Höhen des Wettersteinkammes treten nunmehr nahe zusammen und bilden die Thalenge der *Leutaschklamm,* durch welche der Fluss in tiefer Felsschlucht sich den Weg zur Isar bahnte.

So interessant auch die orographischen Verhältnisse des Leutaschthales sind, landschaftlich bietet dasselbe im Allgemeinen wenig. Den breiten Thalflächen, welche theils von bewaldeten und mit einzelnen Felspartien durchzogenen Steilhängen, theils von niedrigen Hügelkuppen ohne ausgesprochene Formen eingeschlossen werden, fehlt der rasche Wechsel verschiedener Scenerien. Zudem ist man dem gewaltigen Wettersteinkamm zu nahe, um einen Blick auf dessen Gipfelmauern gewinnen zu können; die mit plumpem, umfangreichen Bergfuss vorgeschobenen Massive der Göhrenspitze und des Oefelekopfes, dann die wenig ausgezeichneten Gipfelformen des Arnplattenzuges, dessen interessanteste Erhebung die Arnplattenspitze, erst aus dem oberen Leutaschthale sichtbar wird, fesseln nicht hinreichend genug, um den Blick von der nächsten einförmigen Thalumrahmung ablenken zu können. Einzelne Punkte entbehren übrigens nicht der Lieblichkeit und einer gewissen Idylle, beispielsweise der lauschige Winkel des baumumschatteten Weidach-Sees, die grüne Thalecke bei Leutasch-Widum und das heitere Wiesenbecken, in welchem die Holzhäuser von Leutaschplatzl liegen, wo der Blick gegen Südwest auf den stolz aufragenden Hohenmunde fällt.

Der Charakter der *Seitenthäler des Leutaschthales* wurde bereits in dem Kapitel über die Gliederung des Wettersteinkammes angedeutet. Sowohl das *Berglen-Thal* als das *Puit-* oder *Paiten-Thal* bilden in der unteren Hälfte klammartige Schluchten, im oberen Theil dagegen weite Mulden. Die Hochmulde des Paitenthales ist ein mit reicher Alpenvegetation geschmückter und von zahlreichen Wasseradern durchzogener Kessel, während die oberste Stufe des Berglenthales grossartig von Schneefeldern, den Felswüsten des Dreithorspitz-Platt und den himmelhohen Mauern der Dreithorspitzen abgeschlossen wird.

Ausser dem Leutaschthal gehört noch der Thaleinschnitt des *Druhmbaches* dem Isargebiete an. Im oberen Laufe durchfliesst der genannte Bach in der Nähe von Seefeld einen ehemaligen Seeboden, der nun Sumpfland ist, dann parallel mit dem Leutaschthal ein grünes Wald- und Wiesenthal, welches stellenweise schluchtartigen Charakter annimmt, stellenweise sich zu kleinen Becken ausweitet. Da wo der Giesenbach der Reither-Seefelder-Berggruppe entströmt, mündet der Thallauf des Druhmbaches in das breite Thalbecken von Scharnitz.

Hinsichtlich der Längenausdehnung und Gefällsverhältnisse der einzelnen Thäler verweisen wir auf den hypsometrischen Theil der Abhandlung und haben hier nur noch Einiges über die Bewohnbarkeit und Lage der Ortschaftsansiedelungen in den einzelnen Thälern nachzuholen. Die bezüglichen Verhältnisse des *Gurglthales* wurden bereits geschildert. Die Gestaltung des *Innthales,* dessen breite Thalsohle durchweg aus fruchtbarer Alluvialbildung besteht, hat im Allgemeinen der Auswahl passender Oertlichkeiten für Ansiedelungen von Wohnstätten wenig Zwang auferlegt. Wir finden deshalb an den Rändern der Thalsohle als auch hart am Flusse kleinere und grössere Ortschaften. Die meisten Ansiedelungen liegen übrigens da, wo durch Schuttkegel fruchtbarer, leicht verwitterbarer Boden abgesetzt wurde, also vorzugsweise am Südrande des Thales längs der Glimmerschieferberge und auf den Schwemmkegeln der linken Thalseite, wo die zwei Orte *Telfs* und *Zirl* auf solchen Alluvionen liegen.

Das *Loisachthal* ist in seinem Verlaufe von Pass-Ehrwald bis zur Einmündung des Hammersbach fast gänzlich unbewohnt, denn die schmale Thalfurche bietet keinen Raum für Ortschaften und die steilen Bergseiten können wohl nicht nutzbar für die Landwirthschaft gemacht werden. Oben am Ehrwaldermoos mussten sich die Orte *Lermoos, Bichelbach* und *Ehrwald* an dem Rand des ehemaligen Ehrwaldersees langzeilig ansiedeln und die Einwohner derselben vermögen nur spärlichen Ertrag den rauhen Bergseiten abzugewinnen. Günstiger für Entstehung grösserer Wohnplätze ist das breite Alluvial-

becken bei Partenkirchen, in welchem zwei grosse Ortschaften, *Garmisch* und *Partenkirchen,* an der geschützteren und sonnigeren Nordseite der Thalweitung Platz fanden.

Das *Isarthal* hat längs der Wettersteingruppe nur an ein paar Stellen passenden Raum für Wohnstätten; in dem rauhen, dürftigen Thalwinkel südlich vom Scharnitzpass entstand das ärmliche Dorf *Scharnitz,* dann folgt eine gegen zwei Stunden lange unbewohnte Strecke bis *Mittenwald.* Hier in dem erweiterten hübschen Thalbecken ist schon frühzeitig ebenso wie in Partenkirchen ein Stapelplatz für die von Süd nach Nord gehenden Handelszüge entstanden, der späterhin, als die daraus geflossenen Einnahmsquellen versiegten, durch eine eigenthümliche Industrie (Geigenfabrikation) eine gewisse Bedeutung beizubehalten vermochte. Abwärts von Mittenwald trifft man in dem verengten und von der unbändigen Isar verheerten Thalgrunde auf zwei Stunden Wegs keine Ortschaft bis zur Stelle, wo das Thal gegen Ost umbiegt; hier haben sich in breiter, geschützter Thalecke die Dörfer *Krün* und *Wallgau* angesiedelt. Noch weit einsamer ist das Thal der Isar, welches bis weit hinaus in die bayerische Hochebene seinen Gebirgscharakter beibehält, in seinem weiteren Verlaufe von Wallgau abwärts; hier bilden auf eine Längenerstreckung von 9 Stunden die paar Häuser von *Riss* und *Fall* die einzigen permanent bewohnten Ansiedelungen.

Von den Thälern innerhalb der Wettersteingruppe findet sich nur im *Leutaschthal* eine grössere Reihe von Ortsniederlassungen und hier zumeist an der linken, sonnigeren Thalseite in Form langzeiliger Dörfer. Die übrigen Thäler sind mit wenigen Ausnahmen unbewohnt. Längs des *Vorderrainthals* haben nur hoch ober den Schluchten der Partnach auf Wiesenterrassen ein paar Wohnhäuser Platz gefunden; das *Hinter-* und *Oberrainthal,* dann das *Höllenthal* und das *Gaisthal* sind ganz und gar unbewohnt. Auch das ziemlich lange *Ferchenbachthal* hat nur eine einzige Ansiedelung in der *Elmau* aufzuweisen Ebenso finden sich im Thal des *Kankerbaches* nur einige wenige Einöden. Im engen Wiesenthal des Druhmbaches ist ebenfalls kein Raum für Ortsansiedelungen, nur ganz oben, wo der Druhmbach eine flache Hochebene durchschneidet, konnte eine Ortschaft *(Seefeld)* entstehen. Dass die Entstehung von Ortschaften nicht ganz allein von der Höhenlage abhängig ist, dürfte aus einem Vergleich der Meereshöhe des Leutaschthales und von Seefeld mit der Höhenlage des Ferchenbach- und Kankerbach-Thales hervorgehen.

Hydrographie der Wetterstein-Gruppe.

Die Wassersysteme der Wetterstein-Gruppe gehören dem Stromgebiete der Donau, im engeren Sinne den Flussgebieten des *Inn,* der *Isar* und ihrem bedeutendsten Nebenfluss, der *Loisach,* an.

I. Der **Inn** bildet längs der Wetterstein-Gruppe bereits einen ansehnlichen, wasserreichen Fluss, dessen Bett eine sehr wechselnde Breite von 80 bis 300 Metern einnimmt. Im Frühjahr nach der Schneeschmelze schwillt der Fluss bedeutend an, bei dem ziemlich starken Gefäll finden übrigens die Wassermassen in der Regel raschen Abfluss. In Folge dessen sind wohl auch die Geröllmassen, welche der Fluss absetzt, relativ weniger bedeutend als in seinem Unterlauf, besonders von Kufstein abwärts. An zahlreichen Stellen längs des jetzigen Flussbettes finden sich Andeutungen, welche auf vielfache, im Laufe der Zeit erfolgte Aenderungen des Flusslaufes hinweisen. Beispielsweise war das Innbett bei Telfs offenbar früher näher an den Fuss der gegen Nord ansteigenden Berggehänge gerückt und die Umbiegung des Flusses, welche jetzt hart unter dem Steilhang des Seefelder-Plateaus stattfindet, mag damals schon vorher längs des alten Flussrandes erfolgt sein, der jetzt noch zwischen Oberhofen und Flaurling deutlich sichtbar ist. Solche Uferränder finden sich auch noch unweit von Stams und an mehreren anderen Stellen. Der breite, östlich von Stams befindliche Schuttkegel hat den Fluss hart an die linke Thalseite gedrängt, während die Ablagerungen, welche bei Zirl vom Schlossbache abgesetzt wurden, den Inn zu einer starken Ausbiegung gegen Süd nöthigten. An verschiedenen Plätzen sind durch Kiesablagerungen mehr oder minder breite Inseln entstanden; die bedeutendsten derartigen Bildungen finden sich bei Polling, wo der Inn einschliesslich seiner mit Flussauen bewachsenen Inseln eine Breite von 400 m einnimmt.

Von den *Nebenflüssen des Inn,* soweit diese hier in Betracht kommen, führen wir folgende an:

1) Der *Gurglbach,* welcher das nach ihm benannte Thal durchfliesst, entspringt ausserhalb des Gebietes der Wetterstein-Gruppe, im Norden der Heiterwand. Sein bedeutendster Quellfluss kommt hier aus einer zwischen Heiterwand und Rauhberg eingebetteten Hochmulde, aus welcher derselbe in starkem Falle nordwärts in die düstere Waldschlucht des Tegesthals abfliesst. Durch dieses zieht der Bergbach in steilem Falle östlich abwärts. Das Gefäll beträgt auf dieser etwa $4^1/_2$ km langen Strecke

bis zur Stelle, wo der Flusslauf am Fusse des Wanneck eine südöstliche Richtung annimmt, nicht weniger als 650 m.

Von hier bis Nassereith ist das Gefäll zwar nicht mehr so bedeutend, aber immer noch ziemlich beträchtlich; das Bachbett ist an beiden Seiten von Dämmen eingeschlossen, welche den Ueberfluthungen der rasch abwärts strömenden Wasser Einhalt thun sollen. Bei starken Anschwellungen des Gurglbaches liegt der Spiegel des Flusses über der sumpfigen Thalsohle. Südlich von Nassereith, wo der Gurglbach in das eigentliche Gurglthal eintritt, theilen sich seine Gewässer in zwei Arme, welche neben einigen andern Wasseradern deutlich auf die Veränderungen hinweisen, welche der Lauf des Thalbaches erlitten. Von Tarrenz an ist der Gurglbach durch Schuttkegel an die linke Thalseite, hart an den Fuss des Tschirgant gedrängt und mündet derselbe, nachdem er vorher von West her mehrere Bergbäche aufgenommen, unterhalb Brennbichl in rechtem Winkel in den Inn.

Von den Seitenbächen des Gurglbaches verdient nur der unter dem Marienbergerjoch entspringende *Marienbergerbach* Erwähnung, welcher zuerst von Nord gegen Süd fliesst und dann durch einen flachen Bergrücken gegen West gedrängt wird. Hier in seinem Unterlauf nimmt er den Namen *Strangbach* an und mündet bei Nassereith in den Gurglbach.

1) Der *Klammbach,* dessen Oberlauf unter dem Namen *Starlbach* zwischen Arzberg und Wankberg herunterkommt und oben unter dem Schuttthal der Hölle seinen Anfang nimmt, biegt ober dem Sattel von Holzleiten gegen Südwest um und fliesst von da, wie schon sein Name andeutet, in tief eingegrabener Schlucht zuerst in westöstlicher, dann durch nochmalige rechtwinkelige Umbiegung in nord-südlicher Richtung zum Inn abwärts.

2) Der *Lahnbach* hat seinen Quellbezirk unter den Nordflanken der Oberen Platte. Seine beiden Quellbäche, der aus finsterer Schlucht kommende *Judenbach* und der unter dem Hohen Gries eingeschnittene *Stödlbach,* vereinigen sich unterhalb des Mitterberges. Von da fliesst der vereinigte Bergbach in geröllreichem Bette südlich abwärts. Bei Obermiemingen haben die Gewässer einen Hügelrücken durchbrochen und südlich dieses Einrisses beim hübsch gelegenen Dorfe Untermiemingen einen Schuttkegel abgesetzt, durch welchen ein ehemaliges Seebecken eingefüllt wurde. Ein Theil dieses Seebodens ist noch an jener Sumpffläche ersichtlich, an deren Rand die Häusergruppen *Zein* und *See* liegen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass der Lahnbach früherhin an Zein vorüber südwestlich in jener Furche abwärts floss, in welcher gegenwärtig die Strasse von Mötz nach Untermiemingen emporzieht. Merkwürdig erscheint, dass die Richtung des Lahnbaches anfänglich der Abdachung des erwähnten Schuttkegels folgt, dann aber plötzlich die südwestliche Richtung aufgibt und gegen Süd durch den Einriss bei *Mühlried* den Inn erreicht.

4) Der *Giesbach* setzt sich aus mehreren Bächen zusammen, welche aus der Alplmulde und den zur Hochwand und gegen den Niedermundesattel emporziehenden Eintiefungen abfliessen. Gleich unterhalb der Vereinigungsstelle tritt der Bach in ein wildes Felsthal, die *Strassberger-Klamm* oder das *Mörderthal.* Die merkwürdige plötzliche Aenderung der Flussrichtung unmittelbar vor dem Inn, welchem sich der Giesbach bis auf 200 m nähert und dann, ohne sich hier, wie es die bisherige nord-südliche Richtung vermuthen liesse, mit dem Hauptstrome zu vereinigen, mit diesem noch auf einer Strecke von 3 km parallel läuft, wurde schon hervorgehoben.

5) Der *Niederbach* sammelt mehrere am Seefelder-Plateau und in der Reither-Erl-Gruppe entspringende Bäche und durchfliesst eine tiefe bewaldete Schlucht, welche bei *Dirschenbach* in den Inn ausmündet.

II. Die **Loisach** entsteht aus dem Zusammenfluss mehrerer Bergbäche, welche sich im *Ehrwalder-Moos* vereinigen. In der österreichischen Mappirungskarte ist der westlich herabkommende Bach, der sowohl von den nördlichen als südlichen Gehängen (Upsberg und Grubigstein) Zuflüsse empfängt, mit dem Namen Loisach bezeichnet. Ein zweiter Quellfluss, der *Gaisbach,* kommt von Südosten aus dem nach ihm benannten Thal; er sammelt die aus den Hochkaren der Miemingerkette und von der Südseite des Wettersteinstockes abfliessenden Gewässer und macht unmittelbar südlich vom Dorfe Ehrwald eine merkwürdige Biegung. Die von ihm im Laufe der Zeit abgesetzten Schutt- und Erdmassen haben sein Bett zur Seite gedrängt, so dass der Gaisbach erst nach zweimaliger scharfer Umbiegung eine süd-nördliche Richtung annehmen konnte. Noch einige andere Wasserrinnen, theils südlich vom Fernpass herunterkommend, theils von der Westseite des Wetterstein abfliessend, und jene zahlreichen Wasserrinnen, welche den aus dem Moorboden hervorquellenden Gewässern entspringen, vereinigen sich mit den vorgenannten Bächen zur eigentlichen Loisach, die vom *Pass Ehrwald* an zunächst einen nördlichen Lauf einhält. Das Bachbett ist auf eine lange Strecke von geringer Breite und stellenweise von Steilufern eingeengt. Vor dem *Pass Griesen* breiten sich die Gewässer der rasch abwärts fliessenden Loisach, welche nun eine östliche Richtung annimmt, zwischen Flussauen und ansehnlichen Kiesbetten aus. Eine nochmalige Einengung erfährt das Flussbett vor Einmündung des Hammers-

bach. Oestlich von dieser erreicht der Fluss eine beträchtliche Breite und durchschneidet die Thalebene in grossen Krümmungen. Bei den Flussauen der sogenannten Breitenau und weiter gegen Garmisch hin lassen die vorhandenen Spuren ehemaliger Uferränder auf mannigfache Aenderungen des Flusslaufes schliessen. — Bei Garmisch biegt die Loisach rechtwinkelig um und fliesst sodann, das Gebiet der Wetterstein-Gruppe verlassend, in nördlicher Richtung zwischen Esterngebirg und Kramer zur breiten Fläche des Murnauer-Mooses ab.

Wie schon früher bemerkt wurde, wechseln im Laufe der Loisach weite Becken, offenbar ehemalige Seen, mit Thalengen ab. Die weite Fläche bei Partenkirchen war einst See ebenso wie das Ehrwalder-Moos. Die in diesen Flussseen angesammelten Gewässer haben sich durch die vorgelagerten Höhenzüge durch Erosion den Weg gebahnt und es ist nicht unwahrscheinlich, dass an der Entstehung der Querdurchbrüche und Flussseen die Eismassen der einstigen Glacialperiode nicht unwesentlichen Antheil hatten.

Nebenflüsse der Loisach. Die Loisach empfängt auf der ganzen, gegen 18 km langen Strecke vom Ehrwalder-Moos bis zur Einmündung des Hammersbach keinen einzigen Zufluss aus der Wetterstein-Gruppe; nicht ein nennenswerther Bach mündet hier an der rechten Seite, ein Umstand, welcher mit dem geschlossenen Bau des Wetterstein-Massives zusammenhängt.

Erst da, wo die Kalkmauern des Waxenstein plötzlich mit Steilwänden abbrechen und die leicht verwitterbaren Schichten des Partnachschiefers in breiter Zone auftreten, hat der *Hammersbach,* aus dem Höllenthal kommend, in wildem Felsbette seinen Weg zur Loisach gebahnt. Sein Quellbezirk liegt oben an den Nordabstürzen des Blassenkamm, am Höllenthalferner und den östlich vor ihm liegenden wilden Felskaren. Aus diesen und vom Ferner stürzen in steilem Falle mehrere kleine Bäche zur Tiefe. Die meist schwach fliessenden Wasseradern vereinigen sich mit den von den Wänden des Waxenstein und aus den Schluchten des Blassen und der Alpspitze abfliessenden atmosphärischen Niederschlägen und einigen Quellen zum eigentlichen Hammersbach, welcher anfänglich am Fusse des Höllenthalkars in schwach eingetieftem Bette, dann aber bald in finsteren Felsschluchten mit durchschnittlich sehr starkem Gefälle abwärts eilt.

Tief unten in den Schlünden der *Höllenthalklamm* und der weiter unten liegenden *Max[illegible]amm* braust der Bach zwischen hohen, eng zusammengedrängten Wänden, welche erst gegen den Weiler Hammersbach zu an Wildheit und Höhe abnehmen. Ein breiter Schuttkegel, der vom Bache in gewundenem Laufe durchschnitten wird, ist der Thalmündung vorgelagert. Bei der Zinkschmelze erreicht der Hammersbach die Loisach.

Der zweite Nebenfluss der Loisach im Gebiete der Wetterstein-Gruppe, die *Partnach,* entspringt unmittelbar nördlich des Oberen Anger am Fusse der steilen Wandabbrüche, mit welchen hier der Blassenkamm zum Thal abstürzt. Die Partnach bricht sofort als starker Bach aus einer mit Schutt und Lawinenresten erfüllten Schlucht hervor. Der junge Bergbach verstärkt sich durch den Abfluss, welcher über die Gatterlscharte vom Trauchlet herunterkommt und die Schmelzwasser, die im Brunnthal vom Platt und Plattachferner abfliessen. Die Partnach durchschneidet anfänglich mit schwachem Gefäll flachgeneigtes Hügelland, bald in starkem Fall felsiges Terrain und einen steil abfallenden Querriegel, der die oberste Thalstufe des Rainthales von der mittleren trennt. An den südlichen Rand der schmalen Thalsohle gedrängt, stürzt die Partnach in einen tiefen Felsschlund, einen schönen, etwa 18 m hohen Fall bildend. Unterhalb desselben durchfliesst die Partnach in ruhigem Lauf ein horizontales, durch Alluvion gebildetes Becken, in welchem ein kleines, liebliches Wasserbecken, die *Hintere blaue Gumpe* (1176 m), liegt. Die Partnach mündet in Form eines Deltas in den grünen Tümpel, welcher mit dem unterhalb liegenden Seebecken der *Vorderen blauen Gumpe* ein vielbesuchtes Schaustück des herrlichen Rainthales bildet. Beide Gumpen sind durch das *Steingerumpel,* ein mächtiger Bergsturz, getrennt. Die Partnach verschwindet unter den Blöcken, welche hier dem Flusslauf ein Hinderniss entgegenstellten und die Bildung der beiden Seebecken veranlassten.

Aus der *Vorderen blauen Gumpe* (1118 m), welche in regenarmen Sommern zu einer seichten Pfütze eintrocknet, fliesst die Partnach in engem Flussbette mit raschem Gefäll abwärts, an zahlreichen Felsbänken kleine Cascaden bildend. Die warme Färbung des Gesteins, das klare Bergwasser und die Baumgruppen an beiden Uferrändern verleihen den Flussbildern der Partnach hohen Reiz, der in nicht geringem Grade durch den Blick auf die herrlichen Berge der Umgebung erhöht wird.

Unterhalb der Einmündung des Oberrainthales beginnen die grossartigen Felsschluchten, welche mit geringen Unterbrechungen bis gegen die Ausmündung des Rainthales in das Thalbecken von Partenkirchen aufeinander folgen. Die *Hintere* und die *Mittlere Klamm* werden von Felsen des Wettersteinkalkes und Dolomites gebildet, während die unterhalb der Mündung des Ferchenbach-

thales befindliche *Untere Partnachklamm* in den Partnachschiefer eingeschnitten ist. Kleine Thalweitungen trennen letztere von den oberen Felsschluchten. Am meisten wird die untere Klamm von Touristen besucht. Gegen 70 m hohe Felsen, in den wunderlichsten Formen ausgenagt und in auffallender Regelmässigkeit geschichtet, engen das Bett der Partnach bis auf wenige Meter ein. Tief unten in den dunklen Schlünden braust das tosende Wasser, welches sich hier mit tausendjähriger Arbeit den Weg durch Felsgestein erzwungen hat. Erst nach dem Austritte der Partnach aus den Bergen nimmt dieselbe einen ruhigeren Fluss an, ihre grünen Fluthen in mehrfach gekrümmtem Rinnsal zur Loisach sendend, mit welcher sie sich unmittelbar bei Garmisch vereinigt.

Nebenflüsse der Partnach:

1) Der *Bodenlahnbach,* dessen Quellbezirk im Hintergrunde des Bodenlahnthales liegt. Der Bach setzt sich hier aus jenen zahlreichen Wasserrinnen zusammen, welche die Gehänge des Kreuzjoches und die übrigen Bergvorlagen des Alpspitzzuges durchfurchen. Der Thalbach tritt nach starkem Regen stellenweise aus dem Ufer, hiebei die einzelnen Thalbecken mit Wasserrinnen durchziehend und in Sumpfstellen verwandelnd. Die Bodenlahn mündet unmittelbar unterhalb der Wiesenterrasse, auf welcher der Hof des Rainthalerbauern liegt, in die Partnach.

2) Der *Oberrainthalerbach.* Dieser kommt aus dem Oberrainthal herunter und führt in diesem das Schmelzwasser der Schneefelder, mit welchen die obersten Winkel desselben angehäuft sind, thalabwärts. Stellenweise versiegt der Bach unter den ausgedehnten Geröllfeldern, mit welchen die Thalsohle erfüllt ist und fällt da, wo das Thal durch steile Felsterrassen abgestuft wird, in Cascaden auf den tiefer liegenden Thalboden.

3) Der *Ferchenbach* bildet den Abfluss des hübschen, unmittelbar unter dem Grünkopfe des Wettersteinkammes gelegenen *Ferchensees.* In beträchtlicher Länge durchschneidet der Bach die Vorlagen des ebengenannten Gebirgskammes. Das Bachbett wird an zahlreichen Stellen von Felsriffen unterbrochen, durch welche eine Reihe kleiner Wasserfälle gebildet werden, die dem klaren Bergbache, dessen Ufer von Gebüsch und Fichtenwald beschattet werden, einen sehr frischen Eindruck verleihen. Im Unterlaufe, da wo der Bach bei Elmau gegen West umbiegt, ist das Flussbett auf lange Strecken schluchtartig eingeschnitten und stellenweise schwer zugänglich. Die Mündung des Ferchenbaches liegt gerade südlich unterhalb der lieblichen Hochfläche von Vordergraseck. Wie der Bodenlahnbach so bildet auch der Ferchenbach in seinem Unterlaufe mit der Partnach einen rechten Winkel.

Der Ferchenbach empfängt aus den Vorhöhen des Wettersteinkammes zahlreiche Zuflüsse; von Süd her jene Bäche, welche den Hochmulden zwischen Gamsangerl, Kämikopf, Hirschbichl und Schachenkamm entspringen und von denen der *Elmauerbach* und der *Lahngraben* die bedeutendsten sind, an der rechten Seite mehrere kurze Wasserläufe aus dem Wald- und Wiesenlande des Kreuzberges und der Wambergerhöhe. An dieser Seite hat nur der *Drüsselgraben*, welcher das Elmauermoos durchschneidet, einige Bedeutung.

4) Der *Kankerbach.* Dieser vereinigt sich unweit der Wasserscheide zwischen Loisach und Inn aus mehreren Bächen, durchfliesst sodann eine sumpfige Fläche, worauf der Bach in tief eingeschnittenem Bette und in zahlreichen Krümmungen gegen das Thalbecken von Partenkirchen abfliesst. In diesem fliesst der Kankerbach eine Strecke weit parallel mit der Partnach, hiebei mehrere Serpentinen beschreibend, und mündet ausserhalb Partenkirchen in die Partnach.

III. Die **Isar,** deren Quellbezirk in den gewaltigen Bergrevieren östlich vom Passe Scharnitz liegt, kommt beim Dorfe *Scharnitz* bereits als ansehnlicher, im Frühjahre sehr wasserreicher Fluss zum Vorschein. Schon hier zeigt sich der unbändige Charakter, welchen der wilde Bergstrom auf seinem ganzen Laufe beibehält. Seine blaugrünen Fluthen breiten sich nördlich vom Passe Scharnitz ansehnlich aus, so dass hier das Flussbett einschliesslich der ansehnlichen Kiesbette und Flussinseln stellenweise eine Breite von 200 m erreicht. Diese Inselbildungen und Geröllablagerungen, zwischen welchen die ungestümen Gewässer von Jahr zu Jahr ihren Lauf ändern, dann die meist einsamen Uferseiten, welche nur von wenigen Ortschaften belebt werden, kennzeichnen den Fluss, der seinen Charakter als ächter Gebirgsfluss noch bis weit hinab in der bayerischen Hochebene bewahrt.

Da wo die *Leutasch* mündet, dann bei *Mittenwald* und abwärts gegen Krün kann man aus der Lage der Kiesbette und an alten Uferrändern die Spuren der Verwüstungen erkennen, welche der Fluss zeitweise verursacht. Weiter unten, da wo von Ost her der *Seinsbach* mündet und sich am rechten Ufer ein Bergrutsch gegen das Thal vorschiebt, wird das Isarbett auf geringe Breite eingeengt, erlangt aber nördlich dieser Thalenge stellenweise wieder eine Breite von 3—400 m.

An der Isar lässt sich die erodirende und umbildende Thätigkeit, welche die Alpengewässer ausüben, trefflich studiren. Man begreift beim Anblicke des riesigen Schuttmaterials, welches der Bergstrom in raschem Laufe abwärts führt, die mannigfachen Veränderungen, welche die durchfurchten Thalgehänge und der Thalboden im Laufe

der Jahrtausende durch die mechanische Arbeit der abfliessenden Gewässer erlitten.

Aus der Wettersteingruppe empfängt die Isar drei bedeutendere Nebenflüsse, die Leutasch, den Druhmbach und den Kranzbach.

1) Die *Leutasch* oder *Leutascher-Ach* kommt als schwacher Bach vom Igelskar herunter. Der Name *Negels-Seebach,* den ihr Quellfluss führt und eine am Nordfusse des Breitenberg befindliche Sumpffläche, der sogenannte *Negels-See,* deuten auf ein ehemaliges Seebecken hin, dessen Abfluss durch die Leutascher-Ach gebildet wurde. Dieselbe empfängt schon in ihrem Oberlaufe eine Reihe von Nebenflüssen, wodurch der anfänglich schwache Bach ziemlichen Wasserreichthum erhält. Das Bachbett ist bis zur Mündung des Moosbaches theils von langgestreckten Kiesbetten begleitet, theils zur schmalen Furche eingeengt. Unterhalb Leutasch-Platz nimmt dasselbe eine grössere Breite an und die Kiesbänke erreichen stellenweise eine ansehnliche Ausdehnung. Allenthalben lassen die alten Uferränder die ehemalige Richtung des Flusslaufes erkennen und noch jetzt ändern die Gewässer der Leutascher-Ach vielfach ihr Rinnsal. Bei gemindertem Gefäll durchschneidet hier die Leutasch die Thalsohle in vielen Krümmungen. Vor ihrer Einmündung in die Isar werden die Gewässer bei der *Leutascherklamm* durch wilde Felswände eingeengt. Diese Klamm ist nunmehr durch Weganlagen zugänglich gemacht. Gleich nachdem die Ach den düstern Felsschlund verlassen, mündet dieselbe unweit Mittenwald in die Isar.

Nebenflüsse hat die Leutasch an ihrer linken Seite mehrere, während rechts nur der einzige *Moosbach* von einiger Bedeutung ist. Dieser entspringt am Ostfusse des Hohen Munde, durchschneidet dann eine sumpfige Ebene und mündet bei Leutasch-Widum in die Leutascher-Ach. Die linksseitigen Zuflüsse haben durchweg ihre Quellgebiete in alpenreichen Hochmulden an der Südflanke des Wettersteinkammes und durchströmen vor ihrer Mündung enge, schluchtartige Einschnitte. Von West gegen Ost gezählt, sind es folgende: Der *Kothbach, Leithenbach, Sulzbach* und *Scharnitzbach* mit nord-südlicher Richtung und der *Puitbach* und *Berglenbach* mit west-östlichem Laufe.

2) Der *Druhmbach,* der zweite grössere Nebenfluss der Isar, bildet den Abfluss des *Wildsee,* der durch den von der Seefelder-Spitze herunterkommenden *Hagelbach* gespeist wird. Gleich ausserhalb Seefeld wird der Abfluss durch den Seebach verstärkt, der in vielen Krümmungen eine Sumpffläche durchschneidet. Von nun an durchfliesst der Druhmbach in engem Bette und mit nord-östlichem Laufe eine einsame Waldschlucht, wobei er noch durch den *Klammbach* und einige kleinere Wasserrinnen verstärkt wird. Seine Gewässer erreichen aber nicht direkt die Isar, sondern versiegen am Ostfusse des Eiwaldkopfes in einer Sumpfebene, welche durch einen Schuttkegel von dem breiten Thalbecken bei Scharnitz getrennt wird. Die Gewässer des Druhmbaches scheinen jenseits dieses Schuttkegels wieder zu Tage zu treten, wo sie dann von dem hier aus der Reither-Seefelder-Gruppe abfliessenden *Giesenbach* aufgenommen und zur Isar geführt werden.

3) Der *Kranzbach* ist ein Voralpenfluss, welcher am Hohen Kranzberg entspringt und in nordöstlicher Richtung zur Isar abfliesst. Er durchschneidet östlich vom Barmsee eine ansehnliche Moorebene und in seinem Unterlaufe schöne Wiesenflächen in zahlreichen Krümmungen. Die südlich von Krün für eine Terrainfurche vorkommende Benennung „Alter Kranzbach" deutet auf beträchtliche Aenderung des Flusslaufes hin.

Seen. Die Wetterstein-Gruppe ist gegenüber der Gebirgsgruppe zwischen Scharnitz und Achensee ziemlich reich an Seen. Die meisten derselben treffen auf das eigentliche Wettersteingebirg, wo der plateauartige Aufbau der Voralpen die Ansammlung von Gewässern in vertieften Stellen begünstigt. Die Miemingerkette hat nur zwei, das Seefelderplateau ebenfalls zwei, der Tschirgant und Arnplattenzug dagegen gar keinen See aufzuweisen, während im eigentlichen Wettersteingebirge über ein Dutzend Seen gezählt werden können, von welchen mehr als die Hälfte auf Hochflächen und plateauartigen Bergvorlagen liegen.

Der grösste und weitaus schönste unter den Seen der Wettersteingruppe ist der **Eibsee,** welcher sich in landschaftlicher Beziehung den reizendsten Gebirgsseen der nördlichen Kalkalpen anreiht. Nach drei Seiten umgeben ihn waldige Höhen, die ihren Fuss theils in Form steiler Berghalden, theils verschieden gestalteter Hügelwellen gegen die Ufer vorschieben; an der vierten Seite im Süden steigen breite, ungegliederte Bergflanken an, deren oberer Rand zu den Riesenwänden des Zugspitzstockes emporreicht. Nur an einzelnen Stellen sind die Ufer unmittelbar zugänglich, da die Umrandung fast durchgehends, besonders an der Westseite bei den *Thörlwänden,* mit steilen Böschungen zum Seespiegel abfällt. Die nördlichen Ufer sind sehr buchtenreich; an einer Stelle strecken sich zwei hügelige Halbinseln in den See vor und umschliessen zangenartig einen reizenden Seewinkel, während an der nordöstlichen Ecke die Steilufer bis auf 40 m zusammentreten und hier den schmalen, etwa 500 m langen einsamen *Untersee* abschliessen. Eine ähnliche Ausbuchtung ist am Südufer beim *Frillen-See* angedeutet, der nur durch einen wenige Meter breiten Fleck Landes vom Eibsee getrennt ist. In der nördlichen Hälfte des Sees liegt eine Reihe kleiner *Inseln,* zehn an

der Zahl; die grösste davon, der *Sastenbühl,* erreicht kaum eine Länge von 80 m.

Seinen Charakter als abgeschlossener Gebirgskessel bekundet er durch den Mangel eines Abflusses und seine abgeschiedene Lage auf einer hohen Vorstufe des Wettersteinstockes, welche von dem tiefer liegenden Loisachgebiete wallartig abgegrenzt ist. Er nimmt nur einige kleine Quellbäche und die Regenabflüsse und Schmelzwässer seiner Ufergehänge auf. Die grösste Länge des Sees beträgt $2^1/_2$ km, die Breite 1 km, der Umfang $7^1/_2$ km und die Fläche 165 qkm. Ueber die Tiefenverhältnisse fehlen, wie bei vielen Gebirgsseen, verlässige Angaben, die grösste Tiefe dürfte indess 50 m nicht wesentlich übersteigen.

Die einsame Umgebung des Sees, seine stillen, waldbeschatteten Ufer und reizenden Buchten und vor Allem der Blick auf die Nordabstürze der Zugspitze machen den Eibsee zur Perle der Wettersteingruppe. In seinem tiefblauen Spiegel erglänzen die bleichen Mauern der Zugwände, die Riffelwand, die Riesenzinne der Zugspitze und die öden Kare, die ihren Felskörper durchfurchen. Ein Blick von einer der Inseln auf das gewaltige Felsgerüst ist, besonders wenn den Riesenmauern durch die Abendgluth ein gleichsam aus dem Innern ihres starren Felsbaues entflammendes Leben eingehaucht wird, von bezaubernder Schönheit.

Das Vorland am Nordfusse des Waxenstein birgt ein paar Wasserbecken, welche eigentlich nur den Namen Wassertümpel verdienen, aber in orographischer Beziehung Interesse beanspruchen. Es sind dies der *Rosen-* und der *Bader-See.* Bei letzterem fällt die ausserordentliche Durchsichtigkeit und wunderbare Färbung seines Wassers auf. Orographisch bemerkenswerth sind diese Seen als Reste ehemaliger grösserer Wasserbecken, welche hier allem Anschein nach die Vertiefungen zwischen den zahlreichen kleinen Hügelgruppen der Umgebung einnahmen. In dem Raume zwischen den rundlichen Hügeln lagern gegenwärtig Novärbildungen, mit welchen auch das Becken des ehemaligen Loisachsees bei Garmisch nach und nach ausgefüllt wurde.

Auf der Hochfläche, welche der Osthälfte des Wettersteinkammes vorgelagert ist, liegen zahlreiche kleine Seebecken; einzelne bilden flache Tümpel ohne Abfluss, aus andern entspringen Bäche, welche theils dem Isar-, theils dem Loisachgebiete angehören. Der grösste dieser Seen ist der *Barmsee* (936 m), welcher 1200 m lang und 750 m breit ist. Sein Umfang war früher viel bedeutender, wie aus den beträchtlichen Sumpfflächen an seinen Nord- und Ostufern zu erkennen ist. Sein Abfluss ergiesst sich in den Kranzbach und durch diesen zur Isar. Dem Isargebiete gehören ferner noch an der *Wilden-* und der *Tenn-See;* aus ersterem entspringt der Kranzbach, der letztere hängt ebenfalls mit diesem durch einen kurzen Abfluss zusammen. Auch der *Lauter-See* (1026 m), ein liebliches Wasserbecken am Nordfusse des Grünkopfes, dessen Länge und Breite etwa 400 m beträgt, entsendet zur Isar einen Bach, der in schönen Cascaden thalabwärts eilt.

Dem Loisachgebiete gehört der *Ferchen-See* (1036 m) an, dem der Ferchenbach entfliesst. Er ist 650 m lang und 250 m breit und vom Lautersee durch einen flachen Sattel, die Wasserscheide zwischen Isar und Loisach, getrennt. Während die Farbe des Lautersees hellgrün ist, hat der Ferchensee eine schwärzlich-grüne Färbung. Die übrigen Wasserbecken auf der Hochfläche zwischen Partnach und Isar haben keinen sichtbaren Abfluss. Die grösseren darunter sind der dreieckige *Wagenbrechsee* (940 m) und der langgestreckte *Schmalsee,* welcher ober dem „Gsteig" neben der Strasse von Mittenwald nach Partenkirchen liegt.

Zu den eigentlichen Hochgebirgsseen des Wettersteingebirges gehören der *Stuibensee* (1947 m) und der *Schachensee* (1679 m), zwei kleine Wasserbecken, welche in kesselartigen Vertiefungen liegen und weder Zu- noch Abfluss besitzen. Dieselben werden durch die von den Berggehängen der Umgebung abfliessenden Niederschläge und vielleicht auch durch Quellen gespeist. Die Länge dieser Tümpel beträgt etwa 200 m, die Breite kaum 120 m. Die beiden *Blauen Gumpen* im Hinterrainthal sind nichts anderes als seichte Wasserstauungen, deren Wasserreichthum sehr wechselt; in trockenen Sommern versiegen diese kleinen Seen fast ganz, füllen sich aber nach langdauerndem Regen, so dass ihre Längenausdehnung eine sehr variable ist. Welch hohen Reiz die lichtblaue und hellgrünliche Färbung dieser Wasserspiegel dem ernsten und grossartigen Landschaftsbilde verleihen, wurde bereits bei Beschreibung des Partnachthales angedeutet.

Die Miemingerkette hat nur zwei kleine Hochgebirgs-Seen, den lieblichen *Seeben See* (1634 m) am Ostfusse der Sonnenspitze und den einsamen, düstern *Drachensee* (1876 m) unter den Nordabstürzen der Hohen Griesspitze. Ersterer ist 400 m lang und etwa 200 m breit, während letzterer kreisrund ist und einen Durchmesser von 220 m hat. Der Drachensee ist ohne Zu- und Abfluss, dem Seebensee dagegen entfliesst ein Bergbach, der nordwärts

in hohen Cascaden über Felswände zum Gaisbach, einer der Quellflüsse der Loisach, abstürzt.

Das Hochplateau von Seefeld weist ebenfalls ein paar Seen auf: den von Waldhügeln umschlossenen *Weidach-See,* der bei geringer Breite eine Länge von 500 m hat, dann den *Wildsee* bei Seefeld mit ähnlichem Umfang. Aus letzterem entspringt der zur Isar abfliessende Druhmbach. In früherer Zeit dürften noch verschiedene Stellen des Seefelder-Plateaus mit Wasser bedeckt gewesen sein, wie an den ausgedehnten Moorflächen am Seebach, bei Moos u. s. w. noch jetzt zu ersehen ist.

Die zahlreichen *Sümpfe* und *Moosflächen* der Wettersteingruppe stehen in unzweifelhaftem Zusammenhange mit der Entwickelung der hydrologischen Verhältnisse. Durch Bergrutsche, Schuttkegel und Flussdurchbrüche wurden ehemalige Seebecken ausgefüllt und Seen entleert, lokale Hebungen und Senkungen bewirkten Aenderungen im Laufe von Bergbächen und in der Menge der zu Thal fliessenden Niederschläge u. s. f. In den vorhergehenden Kapiteln war schon mehrfach Gelegenheit geboten, auf einzelne dieser Vorkommnisse hinzuweisen. Abgesehen von der Austrocknung und Ausfüllung der ehemaligen Seen im Ehrwalder- und Partenkirchener-Thalbecken und im Gurglthal, finden sich auch im im Innern der Wettersteingruppe zahlreiche Stellen, an welchen sich solche Veränderungen unschwer nachweisen lassen. Ein interessantes Beispiel haben wir schon erwähnt, die Entleerung des ehemaligen Sees bei *Zein,* westlich von Unter-Miemingen. Die Moorfläche am sogenannten *Mooshäusl,* nördlich von Barwies, dann der *Negelessee* südlich der Ehrwalder-Alpe, die Becken des Leutaschthales und die zahlreichen Hochmoore im Wettersteingebirg, besonders in dessen nordöstlichen Vorlagen, weisen ähnliche Vorkommnisse auf.

Gletscher und permanente Schneebedeckungen. Die Wetterstein-Gruppe hat ein paar wirkliche Gletscher aufzuweisen, welche beide dem eigentlichen Wettersteingebirge angehören: der *Plattachferner* ober dem Platt und der *Höllenthalferner* ober dem Höllenthalkar. Ueber die Gletschernatur des Plattachferners kann wohl kaum mehr ein Zweifel bestehen, wenn auch demselben eine Gletscherzunge fehlt und Spalten nur bei gänzlicher Schneefreiheit des Gletschers bemerkbar sind. Dagegen besitzt der Plattachferner eine Stirnmoräne, aus einem niedrigen Wall feinsten Kalkschuttes bestehend, und eine deutliche Mittelmoräne, welche unter dem Schneefernerkopf beginnt und von da östlich abwärts zieht. Dieselbe scheidet den Ferner deutlich in zwei Mulden, eine nördliche, zwischen Schneefernerkopf und den Südabstürzen der Zugspitze liegende und eine tiefer gelegene südwestliche, welche zwischen Schneefernerkopf und Wetterwandeck eingebettet ist. Diese beiden Mulden verflachen sich nach anfänglich starkem Fall zu einem schwachgeneigten Firnbecken. Zwischen Schneefernerkopf und Zugspitze reicht die Firndecke bis zum Hauptkamme empor, auch hängt dieselbe mit dem Schneemantel, welcher die nördlichen und östlichen Flanken des Schneefernerkopfes umkleidet, unmittelbar zusammen. An einzelnen Stellen, besonders am Nordrande, befinden sich sehr bedeutende Randklüfte.

Die Neigung des Plattachferners ist im Ganzen genommen nicht sehr beträchtlich; sie beträgt im Durchschnitte 12^0. Die grösste Breite von den Wänden der Zugspitze bis zum südlichen Rande beträgt $2^1/_2$ km, die Länge vom Kammscheitel nördlich des Schneefernerkopfes bis zur Stirnmoräne 3 km. Diese beiden letzten Zahlenangaben bilden indess lediglich Durchschnittsangaben aus dem letzten Jahrzehnt. In früheren Jahren, abgesehen von jener Periode, in welcher das ganze Platt bis zum Oberen Anger hinunter mit Eis bedeckt war, nahm der Plattachferner einen grösseren Raum ein und scheint derselbe seit etwa 40 Jahren zurückgegangen zu sein. Nach einer älteren Aufnahme aus dem Jahre 1830, deren Verlässigkeit für eine allgemeine Beurtheilung der damaligen Raumverhältnisse genügt, nahm der Ferner eine grössere Fläche ein als jetzt und stand derselbe damals mit der Firnmulde am Nordfusse des Wetterschrofen, die nunmehr durch ein ansehnliches Schuttthal vom Plattachferner getrennt ist, in unmittelbarem Zusammenhange. Zu bemerken ist übrigens, dass die Aufnahme, welcher der Darstellung des Plattachferners auf der beigegebenen Tafel zu Grunde liegt, in einem sehr trockenen Sommer ausgeführt wurde und damals die Eisfläche des Ferners fast ganz schneefrei und stellenweise mit Spalten, von übrigens nicht bedeutender Ausdehnung, durchzogen war.

Im Gebiete des Platt liegt ausser der Firnmulde am Fusse der Plattspitze noch eine zweite Schneebedeckung, nämlich der *Kleine Schneeferner,* welcher übrigens lediglich eine permanente Schneeansammlung bildet und auf den Namen eines Gletschers keinen Anspruch machen kann.

Der *Höllenthalferner* zeigt die Gletschernatur vollständiger als der Plattachferner. Mächtige Randklüfte trennen ihn von den riesigen Wänden seiner Umrahmung und mit ziemlich starker Neigung (gegen 16^0) zieht die von vielen Querspalten durchzogene Eisdecke gegen das Höllenthalkar abwärts. An der westlichen Seite bei einer aus dem Riffelkargrat hervortretenden Ecke bildet der

Höllenthalferner einen ansehnlichen Gletscherbruch; ein solcher befindet sich auch an der gegen das Höllenthalkar vorgestreckten Gletscherzunge. Ausgeprägte Rand- und Stirnmoränen und ein deutlicher Abfluss, welcher in der Tiefe einen Wasserfall bildet, zeichnen den Höllenthal-Gletscher aus. Die Länge des Gletschers von den Wänden des Zugspitzmassives bis zum Ende der, in manchen Jahren übrigens nur schwach ausgeprägten Gletscherzunge, beträgt gegen 900 m, die Erstreckung in west-östlicher Richtung dagegen 1700 m. Auch der Höllenthalferner nahm früher einen grösseren Raum ein und seine Eismassen bedeckten einst das Höllenthal in seiner ganzen Ausdehnung.

Der Rest eines ehemaligen Gletschers findet sich noch am Dreithorspitz-Platt unter den Wänden der Dreithorspitzen. Ein ansehnliches Schneefeld, dessen Grösse übrigens je nach der Menge der Niederschläge während eines Jahres sehr wechselt, erfüllt hier den obersten Raum des Berglenthales. Bemerkenswerth erscheint, dass die Höhenlagen des unteren Randes der drei erwähnten Firnbedeckungen in umgekehrtem Verhältniss zu den Flächengrössen derselben stehen. Das untere Ende des Plattachferners liegt ca. 2340 m über der Meeresfläche, während die Zunge des Höllenthalgletschers eine Höhe von ca. 2200 m hat und das Schneefeld an den Dreithorspitzen bis zu 1900 m hinabreicht.

Kleinere Schneefelder finden sich allenthalben in den öden Hochkesseln des Wettersteingebirges, besonders in den obersten Mulden des Oberrainthales, im österr. und bayer. Schneekar, im Gamsangerl, im Kirchlkar und Gamskar, am Mitterkar u. dgl. An diesen Stellen und einzelnen anderen Plätzen, besonders in engen Schluchten und geschützten Lagen, trifft man selbst noch im Hochsommer oft in beträchtlicher Tiefe Schnee- und Lawinenreste vor. Das merkwürdigste Beispiel findet sich in der Felsschlucht, aus welcher die Partnach entspringt (1430 m).

Die Miemingerkette besitzt weder Gletscher noch grössere Schneebedeckungen, jedoch einzelne permanente Schneeansammlungen kleinen Umfanges, z. B. am Firnkar, an der Hohen Griesspitze, im Oberen Kar und Drachenkar, in der Judenbachschlucht etc. In letzterer finden sich fast beständig noch in einer Tiefe von 1700 m einzelne Schneereste, die übrigen permanenten Schneeansammlungen steigen nur an wenigen Stellen unter 2000 m herunter.

Hypsometrische Verhältnisse.

Durch entsprechende Zusammenstellung der Höhenangaben und deren rechnerische Verwerthung zur Bestimmung der Kammhöhe und Massenverhältnisse, dann der Neigungswinkel, der Seitengehänge und Thäler erhält man nicht bloss ein klares Bild der Plastik eines Gebirges überhaupt, sondern auch interessante Daten zur Vergleichung der Reliefverhältnisse verschiedener Gebirgsgruppen. Die hypsometrischen Angaben sind daher für Beurtheilung orographischer Verhältnisse unentbehrlich und die Orometrie, welche die entsprechenden Resultate aus den Höhendaten ableitet, bildet daher einen wichtigen Bestandtheil jeder eingehenderen Darstellung eines Gebirgsabschnittes. Das hypsometrische Material, welches den Berechnungen für die Wettersteingruppe zu Grunde gelegt wurde, ist grösstentheils in Tafel I eingetragen. Für den bayerischen Antheil des Wettersteingebietes fehlte es vielfältig an verlässigen Höhenangaben und weisen dieselben für einzelne Punkte zuweilen bedeutende Widersprüche auf. Zudem ist die Zahl der vorhandenen Höhendaten eine verhältnissmässig geringe. Die vorhandenen Lücken wurden theilweise durch Höhenbestimmungen mittelst eines Beck'schen Aneroids, zum Theil auch mittelst Winkelmessungen, in einzelnen Fällen, besonders zur Bestimmung von Kammdepressionen, durch entsprechende Interpolation auf Grund möglichst genauer Aufnahmen der Kammlinien ausgefüllt. Für den österreichischen Antheil der Wettersteingruppe konnten die Höhendaten der österreichischen Mappirung benützt werden, doch auch hier musste das vorhandene Material vielfach durch Aneroidmessungen etc. vervollständigt werden. Besonders lückenhaft erscheinen die Höhenbestimmungen für die Miemingerkette.

Gipfel- und Jochhöhen. Die ganze Wettersteingruppe zählt 19 Gipfel zwischen 2500 und 3000 Meter. Hievon treffen auf das eigentliche Wettersteingebirg 13, dagegen 6 auf die Miemingerkette, während in den übrigen Gebirgsabschnitten (Tschirgant, Arnplattenzug) kein Gipfel die Höhe von 2500 m erreicht. Die Differenz zwischen dem höchsten Gipfel des Wettersteingebirges und dem niedrigsten Gipfel, den die Hauptkämme desselben aufweisen (Zugspitze und Vorderwaxenstein) beträgt 850 m, wobei von den niedrigen Ausläufern und Vorlagen des Wettersteingebirges abgesehen ist. In der Miemingerkette dagegen beträgt die Differenz nur 400 m, ein Umstand, welcher in der Verschiedenheit der durchschnittlichen Gipfelhöhen und der dominirenden Höhe der Zugspitze, welche die höchste Erhebung der Miemingerkette noch

um nahezu 250 m übertrifft, seine Erklärung findet. Gipfel von über 2800 m finden sich nur im Wettersteingebirg. Im Nachstehenden wurden die zwischen 2500 und 3000 m hohen Gipfel der Wettersteingruppe nach ihrer Höhe geordnet zusammengestellt.

a) Wetterstein-Gebirg.

Zugspitze	= 2960 m [1]
Schneefernerkopf	= 2885 „
Hochwanner	= 2740 „
Innere Höllthal-Spitze	= 2733 „ [2]
Brunnthalkopf	= 2722 „
Aeussere Höllthal-Spitze	= 2712 „
Gatterl-Spitze	= 2697 „ [3]
Platt-Spitze	= 2691 „ [4]
Hochblassen	= 2690 „ [5]
Leutascher-Dreithor-Spitze	= 2672 „
Rainthaler-Dreithor-Spitze	= 2617 „
Hinterrainthaler-Schrofen	= 2600 „
Oberrainthaler-Schrofen	= 2525 „

b) Miemingerkette.

Obere Platte	= 2717 m [6]
Hohe Griesspitze	= 2716 „
Grünstein	= 2680 „ [7]
Hochwand	= 2663 „
Mitterspitze	= 2634 „
Hohe Munde	= 2590 „

Die Seitenkämme weisen nur einen einzigen Gipfel über 2500 m auf, nämlich die dem Wettersteingebirge angehörende *Alpspitze* (2636 m). Alle übrigen Spitzen in den Nebengliedern des Wettersteingebirges haben eine Höhe von unter 2400 m, während den nördlichen Seitenkämmen der Miemingerkette zwei Gipfel mit über 2400 m Höhe angehören *(Sonnenspitze* und *Theilkopf)*. Hinter diesen Erhebungen bleiben die höchsten Punkte der übrigen Abtheilungen der Wettersteingruppe zurück, denn kein Punkt erreicht hier mehr die Höhe von 2400 m. Der *Tschirgant* hat eine Höhe von 2366 m, der Culminationspunkt des Arnplattenzuges nur 2194 m.

Die Zahl der gangbaren **Kammdepressionen** einer Bergkette hängt mit der Geschlossenheit des Aufbaues zusammen, wobei wir jene Jochhöhen als gangbar bezeichnen, welche bei Gebirgswanderungen und besonders von den Gebirgsbewohnern gewöhnlich als Uebergänge benützt werden. In diesem Sinne kann das *Dreithorspitzgatterl* als eine gangbare Depression des Kammscheitels bezeichnet werden, während die *Oberrainthalerscharte* und die *Alplscharte* zwar passirbar sind, aber doch nur in ganz vereinzelnten Fällen zu Uebergängen benützt werden. Solche gangbare Scharten fehlen den geschlossenen Felsmauern, welche das Platt umranden, ganz und gar; der Blassenkamm besitzt nur eine einzige passirbare Stelle, nämlich *An der Mauer,* ebenso hat der Waxensteinkamm nur eine einzige, übrigens ziemlich beschwerliche Kammdepression, und zwar am *Riffelthor.* Ausser dem merkwürdigen Kammsattel ober dem *Gatterl* finden sich im Wettersteinkamm nur zwei Stellen, welche zuweilen als Uebergänge benützt werden, das *Thörl* oder *Dreithorspitzgatterl* und der *Franzosensteig,* dagegen wird das *Wettersteingatterl* wohl selten begangen, noch seltener die *Oberrainthaler-Scharte.*

Die *Miemingerkette* besitzt am *Marienberger-Joch* (1791 m) und dem *Niedermunde-Sattel* (2064 m) zwei relativ tief eingeschnittene Kammdepressionen, deren symmetrische Lage bereits hervorgehoben wurde. Eine ähnliche Symmetrie weist auch die Anordnung der übrigen Kammsättel auf, deren Unzugänglichkeit in dem Grade zunimmt, als man sich von Ost und West her dem Culminationspunkte des ganzen Miemingerzuges nähert. Das *Thörl* (2271 m) und die *Alplscharte* (2320 m) sind noch zur Noth gangbar, während jene Kammeinschnitte, welche die Felshäupter im centralen Theile der Kette von einander trennen, als Uebergänge wohl kaum benützt werden können. — Den geschlossensten Aufbau zeigt der Zug des *Tschirgant-Simmering,* dessen Kammscheitel nur südlich vom Simmering eine Eintiefung aufweist. Bei der *Arnplattenkette* erreicht ein Sattel die Höhe von über 1800 m, während die übrigen Kammdepressionen in jenem Theile des Gebirgszuges liegen, welcher nach seiner Erhebung noch bereits der Mittelgebirgsregion angehört.

Von den Einsattelungen in den Seitenkämmen der Wettersteingruppe erreichen jene der Miemingerkette die

---

[1]) Für die *Zugspitze* liegen verschiedene Höhenangaben vor, die unter sich wesentliche Abweichungen aufweisen. Der Unterschied zwischen der höchsten und niedrigsten Angabe beträgt 33 m. Sendtner berechnete als Mittel aus verschiedenen Messungen den Betrag von 2973 m. Eine neuere Bestimmung soll eine geringere Höhe ergeben haben; es scheint uns jedoch kein gegründeter Anlass zu bestehen, von der auf trigonometrischem Wege bestimmten Angabe von 2960 m der österr. Militär-Mappirung abzuweichen. Die Höhendaten beziehen sich auf den westlichen Gipfel, der bis zum Jahre 1881 mit einem Kreuze bezeichnet war. Der östliche Gipfel, für welchen ebensowenig genaue Messungen vorliegen, scheint nach einer vom Verfasser vorgenommenen Winkelvisur um einige Meter höher zu sein, als der Westgipfel. Bekanntlich bildet die Zugspitze nicht bloss den höchsten Gipfel der bayerischen Alpen, sondern auch die bedeutendste Erhebung des Deutschen Reiches.

[2]) Die Höhendaten. welche für den *Brunnthalkopf* und die beiden *Höllenthalspitzen* aufgeführt sind, beruhen auf einer Berechnung aus Winkelvisuren, die von vier Standpunkten (Zugspitze, Alpspitze, Hochwanner und Gatterl) vom Verfasser ausgeführt wurden. Allerdings werden die ermittelten Daten mit denselben Fehlern behaftet sein, welche den Höhenzahlen der gewählten Standpunkte ankleben. Die Berechnungen ergaben übrigens unter sich nur geringe Abweichungen.

[3]) Die Höhen für *Gatterl-Spitze* und *Platt-Spitze* sind nach den Schätzungen v. Barth's genommen.

[4]) Für den *Hochblassen* bestehen ebenfalls verschiedene Angaben der Höhe. Die angegebene Zahl, welche sich auf den höchsten Punkt bezieht, ist ein Mittelwerth aus verschiedenen Messungen. Der mit Signal bezeichnete nordwestliche Gipfel dürfte um etwa 20 m niedriger sein, als der Hauptgipfel.

[5]) Bei der *Leutascher-Dreithor-Spitze* wurden, wie bei allen an der Landesgrenze zwischen Bayern und Oesterreich aufragenden Gipfeln, die Höhenangaben der Mappirungskarte genommen.

[6]) Die hier aufgeführte Höhe der *Oberen Platte* ist der Oesterr. Mappirungskarte entnommen. Diese Angabe dürfte indess zu niedrig gegriffen sein. Mehrfache Winkelmessungen ergaben für die Obere Platte eine Höhe von 2745 m.

[7]) Die Höhen des *Grünstein* und der *Mitterspitzen* gründen sich auf Messungen des Verfassers.

bedeutendsten Meereshöhen, indem hier nur zwei Sättel, das *Schartle* und die *Lacke,* zwischen 1600 und 1800 m liegen, während alle übrigen Kammscharten in der Region zwischen 2000 und 2200 m eingeschnitten sind, ein paar Depressionen sogar eine Meereshöhe von 2300 m besitzen. Von den Depressionen der Seitenkämme des Wettersteingebirges haben fünf eine Höhe zwischen 2000 und 2200 m und gehören diese sämmtlich den südlichen Sekundärgliedern des Wettersteinkammes an. Von den übrigen Einsattelungen erreichen nur mehr zwei *(Schachenthor* und *Kämithor)* eine Höhe von über 1800 m, während die übrigen Kammsättel *(Höllenthor, Kreuzalpe etc.)* in der Region zwischen 1400 und 1800 m eingeschnitten sind. Bemerkenswerth erscheint, dass bei den Sekundärgliedern der Miemingerkette keine der Depressionen eine Höhe unter 1600 m besitzt. Die Depressionen der Kammscheitel an den Seitengliedern des Tschirgant und Arnplattenzuges *(Arnjoch, Hoher Sattel, Grüner Boden)* haben noch geringere Meereshöhen (zwischen 1200 und 1600 m).

Im Nachstehenden sind die wichtigsten Kammdepressionen der Hauptabtheilungen der Wetterstein-Gruppe zusammengestellt.

1) Wettersteingebirg.

Gatterl	2038 m
Uebergang südlich vom Gatterl	2100 „
Thörl (Dreithorspitzgatterl)	2428 „
Wettersteingatterl	2300 „
Oberrainthalerscharte	2430 „
Franzosensteig	1412 „
Sattel östlich vom Grünkopf	1103 „
Scharte an der Mauer	1857 „
Riffelthor	2013 „
Söller-Pass	2113 „
Scharnitzjoch	2049 „
Sattel nördlich vom Rossberg	2054 „
Schachenthor	1968 „
Kämithor	1868 „
Höllenthor	1767 „
Sattel nördlich von Langenfeld	1610 „
Sattel an der Kreuzalpe	1583 „
Sattel zwischen Lautersee und Ferchensee	1030 „

2) Miemingerkette.

Marienberger-Joch	1791 m
Niedermundesattel	2064 „
Thörl	2271 „
Alpl-Scharte	2320 „
Scharte zwischen Griesspitze und Mitterspitzen	2525 „
Scharte zwischen Mitterspitzen und Obere Platte	2608 „
Scharte südlich der Sonnenspitze	2032 „
Sattel südlich des Theilkopf	2160 „
Sattel südlich des Igelskopf	2149 „
Sattel südlich des Breitenkopf	2230 „
Sattel am Südfusse des Grünstein nördlich vom Wankberg	2279 „
Lacke	1692 „
Das Schartle	1640 „
Scharte zwischen den Judenköpfen und der Oberen Platte	2259 „

3) Tschirgant und Arnplattenzug.

Sattel südlich vom Simmering	1792 m
Grüner Boden	1314 „
Scharte südlich vom Schartenkopf	1478 „
Arnjoch	1336 „
Hoher Sattel	1547 „
Scharte zwischen Arnspitze und Arnplatten-Spitze	1870 „
Sattel südlich vom Eiwaldkopf	1071 „

Die **mittlere Schartung,** das Verhältniss zwischen der mittleren Sattelhöhe und der mittleren Gipfelhöhe eines Gebirgskammes, drückt am besten die Energie der Gipfelbildung und Zersplitterung einer Gebirgskette aus. Diese Beziehungen finden sich unten bei der Zusammenstellung der orometrischen Ergebnisse aufgeführt, wobei noch ein Faktor hinzukommt, welcher den Ausdruck der mittleren Schartung wesentlich präcisirt und den wir hier deshalb noch näher betrachten wollen. Es ist dies die Vertheilung der Kammdepressionen in einem Kammstücke von gewisser Länge. Beispielsweise ergibt die Berechnung der mittleren Schartung eines Kammstückes, welches drei Gipfel von 2400, 2600 und 2700 m und vier Einsattelungen von je 2300 m Höhe hat, den Betrag von 266 m, während eine gleich lange Kammstrecke mit zwei Gipfeln von 2800 und 2300 m und drei Einsattelungen von je 2200 m eine mittlere Schartung von 350 m hat. Dennoch wird der ersteren Kammlinie eine bedeutendere Energie der Gipfelbildung, beziehungsweise grössere Zersplitterung zuerkannt werden, da die Zerschartung derselben zu jener des zweiten Kammstückes im Verhältniss von 5 zu 3 steht. Es wird daher die Zahl der Kammeinschnitte auf eine gewisse Länge, etwa auf einen Kilometer bezogen, in Verbindung mit dem Zahlenausdrucke der mittleren Schartung das Bild der Zerschartung eines Gebirgskammes vervollständigen. Wir haben deshalb diesen *Schartungscoëfficienten* der mittleren Schartung beigefügt.

Der äussere Eindruck der Grossartigkeit, den eine Gebirgskette hervorbringt und ihr landschaftlicher Effekt wird nicht allein durch die Meereshöhen ihrer Gipfel und die grössere oder geringere Zersplitterung ihrer Kämme, sondern auch noch durch andere Faktoren bedingt. Unter diesen nehmen die Verhältnisse der **Höhenunterschiede** *(relative Höhen),* die Steilheit der Kammgehänge und die Massenerhebung die wichtigste Stelle ein, wozu allerdings noch andere Umstände hinzutreten, welche sich zum Theil nicht in Zahlenausdrücken formuliren lassen. Wir meinen damit die Färbung der Felsgesteine, die Beschaffenheit der Vegetationsdecke, die Anordnung der Vorberge, Thaleinschnitte und Sekundärkämme und besonders die Harmonie der Linien, Formen und Farben.

Die Grossartigkeit des Aufbaues, in welcher der Wettersteinkamm, besonders das Zugspitzmassiv von Partenkirchen und Lermoos aus gesehen erscheint, lässt sich zum Theil auf die beträchtliche relative Erhebung desselben zurückführen. Der Zugspitzgipfel steigt 2270 m über dem Thalbecken von Partenkirchen an, ein Höhenunterschied, der nur von wenigen Hochgipfeln der Ostalpen erreicht wird und der Erhebung des Ortler über Trafoi gleichkommt, dagegen den Höhenunterschied zwischen Ortlergipfel und St. Gertraud im Suldenthal noch um 110 m übertrifft. In Nachstehendem sind die relativen Höhen einiger Hauptgipfel der nördlichen Kalkalpen in Bezug auf die benachbarten Thäler zusammengestellt, woraus sich die hervorragende Stellung der Zugspitze entnehmen lässt, deren relative Höhe nur noch vom Culminationspunkte des Rhätikon und vom Dachstein erreicht wird.

Scesaplana—Brand	2091 m
Scesaplana—Unterprättigau	2270 „
Mädelegabel—Oberstdorf	1838 „
Mädelegabel—Einödsbach	1508 „
Parseyer-Spitze—Stanzer-Thal	2054 „
Oedkar-Spitze—Angerhütte	1450 „
Bettelwurf-Spitze—Hall	2207 „
Elmauer-Halt-Spitze—Elmau	1555 „
Watzmann—Königssee	2137 „
Dachstein—Vorder-Gosausee	2088 „
Dachstein—Schladming	2264 „
Zugspitze—Garmisch	2260 „
Zugspitze—Lermoos	1970 „
Zugspitze—Eibsee	2000 „

Die Erhebung des Wettersteinkammes über dem Leutaschthal ist bei der hohen Lage des letzteren ungefähr dem Höhenunterschiede zwischen Hinterrainthal und der Kammlinie gleich und bleibt hinter der Erhebung über dem Thalbecken von Partenkirchen um nahezu 400 m zurück. Die Wettersteinwand macht deshalb beispielsweise aus der Leutasch gesehen keinen besonderen Eindruck, denn ihre relative Höhe beträgt hier nur 1276 m, also bedeutend weniger als die Erhebung des Tschirgant über dem Innthal (1640 m). Der Arnplattenzug erhebt sich mit seinem höchsten Gipfel nur 1087 m, also nur mit der Hälfte seiner Meereshöhe über dem Leutaschthal.

Die verhältnissmässig geringe Erhebung des Innthales längs der Wettersteingruppe lässt die Gipfel der Miemingerkette in mächtigem Aufbau und mit beträchtlicher relativer Höhe ober dem Innthale erscheinen. Die höchsten Felszinnen der gewaltigen Felskette erheben sich nahezu 2100 m über Telfs und Stams, eine relative Höhe, welche den Höhenunterschied zwischen Zugspitze und Eibsee sogar noch um 100 m übertrifft. Selbst die Erhebung der Miemingerkette über der Hochfläche von Miemingen ist noch ziemlich bedeutend und bleibt für die Obere Platte um nur 50 m hinter der Höhendifferenz zwischen Schneefernerkopf und Lermoos zurück. Den Antheil, welchen die tiefe Lage des Innthals an der relativen Erhebung der Miemingerkette hat, ist auch, wie schon bemerkt wurde, am Tschirgant bemerkbar, der vom Innthal aus, oberhalb Brennbichl gesehen, einen sehr imponirenden Eindruck hervorbringt.

Sehr bemerkenswerthe Aufschlüsse über den plastischen Aufbau erhält man durch Bestimmung der **Neigungsverhältnisse** ihrer **Kammgehänge.** Die Ermittelung dieser Winkel ist zuweilen mit eigenthümlichen Schwierigkeiten verbunden, welche weniger in der Berechnung derselben als in richtiger Auswahl der hiezu nöthigen Daten und entsprechender Zusammenfassung der Einzelnresultate zu einem Mittelwerth liegt. In den Fällen wo die Gehänge eines Kammes nicht unmittelbar von der Sohle des zunächst liegenden Thales ansteigen, sondern das Kammmassiv einer Hochfläche oder einem mehrfach abgestuften, stark coupirten und breit angelegten Vorlande aufgesetzt ist, wird man, um eine richtige Anschauung über die Neigungswinkel der Kammgehänge zu erhalten, zweckmässig die Abdachung des eigentlichen Kammes von jener der vorgelagerten Bergterrassen unterscheiden und bei Ermittelung der Durchschnittswerthe mit gewissen Einschränkungen zu Werke gehen müssen. Ferner entspricht es der besseren Uebersicht, bei den wichtigsten Kämmen die Neigungswinkel für die beiderseitigen Abdachungen gesondert zu berechnen, da häufig bemerkenswerthe Unterschiede zwischen den Abdachungen diesseits und jenseits des Kammscheitels bestehen.

Im Nachstehenden sind die Ergebnisse der orometrischen Berechnungen, soweit sich diese auf Kamm- und Gipfelhöhen, Schartungsverhältnisse und Kammgehänge beziehen, zusammengestellt, wobei in den Rubriken für die mittleren Neigungswinkel die Angabe der Himmelsgegenden zur näheren Bezeichnung der Kammseite dient, für welche der beigesetzte Winkel berechnet wurde.*)

---

*) Bei jenen Kämmen, welche nur eine einzige Gipfelbildung aufweisen, lässt sich eigentlich von mittleren Gipfelhöhen ebensowenig sprechen, als bei den Seitenkämmen mit stetig verlaufender Kammlinie von mittlerer Schartung und Schartungscoëfficienten. Für solche Kämme wurde lediglich die mittlere Kammhöhe, welche die Energie der Gesammterhebung am besten zum Ausdruck bringt, auf graphischem Weg, durch Auftrag der Kammlinie in grossem Massstabe ermittelt.

1. Wetterstein-Gebirg.

Namen der Kämme.	Kammlänge in Kilomtr.	Mittlere Gipfelhöhe	Mittlere Kammhöhe	Mittlere Schartung	Schartungs-Coëfficient	Mittlerer Neigungswinkel der Kammgehänge			
						O.	W.	N.	S.
Umrandung des Platt .	8,5	2747	2694	106	0,58	21°40′	31°20′	31°40′	31°35′
Wettersteinkamm . .	19,5	2437	2378	119	0,46	—	—	30°36′	26°10′
Blassenkamm	11,5	2450	2420	60	0,43	—	—	28°32′	39° 4′
Waxensteinkamm . . .	5,0	2248	2234	28	0,25	—	—	32° 9′	45°52′
Oefelekopfkamm . . .	2,5	—	2210	—	—			30°40′	
Gehrenspitzkamm . .	3,0	—	2216	—	—			29°14′	
Alpspitzkamm mit Kreuzjoch	5,5	1940	1897	85	0,73			23°53′	
Schachenkamm	3,5	2071	2057	27	0,86			21°35′	

2. Miemingerkette, Tschirgant und Arnplattenzug.

Namen der Kämme.	Kammlänge in Kilomtr.	Mittlere Gipfelhöhe	Mittlere Kammhöhe	Mittlere Schartung	Schartungs-Coëfficient	Mittlerer Neigungswinkel der Kammgehänge			
						O.	W.	N.	S.
Hauptkette (Wanneck—Hohe Munde) . . .	20,0	2585	2431	307	0,3	—	—	29° 4′	25°57′
Seitenkamm der Sonnen-Spitze	2,5	2400	2300	200	0,8			28°42′	
Seitenkamm des Theilkopf	2,0	—	2300	—	—			31°12′	
Seitenkamm des Igelskopf	1,5	—	2180	—	—			—	
Seitenkamm des Breitenberg	1,2	—	2264	—	—			—	
Arzbergkamm	2,5	—	2019	—	—			26°38′	
Wankbergkamm . . .	3,5	—	1990	—	—			25° 7′	
Judenkopfkamm . . .	2,5	—	2000	—	—			26°49′	
Tschirgant-Simmering	9,0	2145	2090	—	0,1	—	30° 0′	18°14′	33° 0′
Arnplattenzug	6,0	1815	1782	66	0,5	29°43′	31°55′	—	25°49′

3. Thäler der Wetterstein-Gruppe.

Namen der Thäler.	Thallänge in Kilomtr.	Mittlere Thalhöhe	Neigungswinkel
Innthal	38	647	0° 11′ 35″
Loisachthal von Ehrwald bis Garmisch . .	21	849	0° 43′ 23″
Isarthal von Scharnitz bis Krün	15,5	910	0° 26′ 10″
Höllenthal vom Absturz des Höllenthalkar bis Hammersbach	5,2	1135	6° 52′ 30″
Rainthal vom oberen Anger bis zur Mündung ins Thalbecken von Garmisch	14	1023	2° 36′ 19″
Kankerbachthal	9	842	1° 4′ 10″
Ferchenbachthal	8	950	1° 44′ 23″
Bodenlahnthal	3,5	1060	3° 9′ 20″
Oberrainthal	3	1450	12° 48′ 0″
Leutaschthal a) Oberlauf (Gaisthal) . . .	11,5	1338	1° 52′ 40″
b) Unterlauf	13,5	1068	1° 2′ 53″
c) in seiner ganzen Länge . .	25	1203	1° 25′ 47″
Ehrwalder-Gaisthal	5	1218	5° 49′ 30″
Gurglthal vom Fern bis zur Mündung ins Innthal	17	805	0° 36′ 24″
Thaleinschnitt des Druhmbaches	9	1087	1° 31′ 41″
Berglenthal	4	1363	9° 14′ 0″
Puitenthal	3,5	1430	10° 31′ 0″
Marienbergthal	6,5	1135	6° 27′ 0″
Thaleinschnitt des Klammbaches	10,5	1143	5° 40′ 0″
Thaleinschnitt des Lahnbaches	5,5	922	6° 25′ 20″
Thaleinschnitt des Griesbaches	7,0	1037	7° 5′ 0″
Thaleinschnitt des Niederbaches	4,0	872	7° 58′ 10″

4. Gesammt-Ergebnisse für die Hauptabtheilungen der Wetterstein-Gruppe.

Name der Gruppe.	Mittlere Gipfelhöhe	Mittlere Kammhöhe	Mittlere Schartung	Schartungs-Coëfficient	Mittlerer Neigungswinkel	Mittlere Thalhöhe (Sockelhöhe)
Wettersteingebirg	2396	2340	86	0,46	29° 48′	1000
Miemingerkette	2400	2296	286	0,35	27° 26′	1000
Tschirgant	2145	2090	—	0,10	27° 5′	764
Arnplattenzug	1815	1782	66	0,50	29° 9′	1028
Seefelder-Hochfläche	1492	—	—	—	—	917

Der Inhalt vorstehender Tabellen gibt zu einer Reihe bemerkenswerther Vergleichungen Anlass, aus welchen wir Folgendes hervorheben. Die bedeutende *mittlere Gipfel-* und *Kammhöhe* der *Umrandung des Platt* findet ihre Erklärung in der gewaltigen Massenerhebung des Zugspitzmassives, welche die durchschnittliche Erhebung aller übrigen Abschnitte der Wettersteingruppe übertrifft. Der stockförmige Aufbau und die Energie der Erhebung im nordwestlichen Theile des Wetterstein kommt in anschaulicher Weise zum Ausdrucke, wenn man für die westliche Hälfte des *Blassen-* und *Wetterstein-Kamm* die mittlere Gipfelhöhe gesondert berechnet. Das Kammstück Hochblassen — Brunnthalkopf besitzt eine solche von 2716 m, also nahezu so viel wie die Umrandung des Platt, die Kammstrecke zwischen Rainthaler-Dreithor-Spitze und Hochwanner, dagegen eine mittlere Gipfelhöhe von 2600 m, welche ebenfalls auf die rasche Zunahme der Erhebungen in der Richtung von Ost gegen dis Plattumrandung hinweist.

Hinter den genannten Kammhöhen bleibt die des *Waxenstein* beträchtlich zurück. Der ermittelte Betrag bezieht sich auf den eigentlichen Waxenstein, welcher am Riffelthor beginnt und mit dem Vorder-Waxenstein sein nordöstliches Ende erreicht. Die Riffelwandspitzen zwischen Riffelthor und Zugspitze übertreffen die mittlere Gipfelhöhe des Waxenstein bereits um 300 m, ein Höhenunterschied, welcher die Zunahme der Erhebungen in der Richtung gegen den Culminationspunkt der Wettersteingruppe ebenfalls in bezeichnender Weise andeutet. Benützt man zur Berechnung der mittleren Erhebung des Waxensteinkammes auch noch die Meereshöhe der Riffelwandspitzen, so ergibt sich für die mittlere Gipfelhöhe 2320 m. Auffallend dürfte beim ersten Anblick der wesentliche Unterschied zwischen den mittleren Erhebungen beim *Schachen-* und *Alpspitzkamm* erscheinen. Die beträchtliche Erhebung der Alpspitze kommt bei der relativ geringen Erhebung ihrer Vorlagen (Kreuzjoch, Osterfeld, Langenfeld) nicht zur Geltung, denn die Alpspitze ist nur der einzige Gipfel mit beträchtlicher Erhebung in dem langen

Seitenkamm, während beim Frauenalp-Schachenkamm zwei Gipfel mit über 2300 m die Berechnungsresultate für das kürzere Kammstück beeinflussen.

Die gewaltige Energie der Gipfelbildung in der *Miemingerkette* findet in den hohen Zahlen für mittlere Gipfel- und Kammhöhe ihren entsprechenden Ausdruck. Diese Mittelwerthe werden nur noch von den Zahlen für die Umrandung des Platt übertroffen, während sowohl der Blassen- als der Wettersteinkamm geringere Werthe aufweisen. — Die Seitenkämme sind durch die Zahlenergebnisse ihrer mittleren Kammhöhen trefflich charakterisirt. Der Sonnenspitzkamm mit den zwei bedeutenden Höhen der Sonnenspitze und des Wampeten Schrofen, dann der Sekundärkamm mit dem Theilkopfe, welcher den höchsten Gipfel in den Nebenkämmen der Miemingerkette enthält, erreichen eine mittlere Kammhöhe von 2300 m, während die Erhebungen der weiter östlich liegenden Nebenkämme hinter diesem Durchschnittswerthe zurückbleiben.

Die *mittlere Schartung* ist im Wettersteingebirg beim Wettersteinkamm am bedeutendsten, während dessen Schartungscoëfficient in Folge des geschlossenen Aufbaues der Wettersteinwand und des Hinterrainthaler-Schrofen hinter der Umrandung des Platt etwas zurückbleibt. Die schwach ausgeprägte Gipfelbildung des Waxensteinkammes ist durch den geringen Betrag der mittleren Schartung und den unbedeutenden Schartungscoëfficienten ausgedrückt. Die Miemingerkette, durch relativ sehr tief eingeschnittene Kammdepressionen in scharf ausgeprägte, selbständige Gipfelkörper zertheilt, von welchen zwei, der Hohe Munde und das Wanneck, als vollständig isolirte Bergmassive vom Hauptkörper losgetrennt erscheinen, weist den höchsten Betrag der mittleren Schartung in der ganzen Wettersteingruppe auf. Dieser hohe Betrag von 307 m ist ausserdem noch in dem beträchtlichen Höhenunterschiede von mehr als 900 m zwischen den höchsten Gipfeln der Kette und der tiefsten Kammdepression begründet.

Die *Neigungswinkel der Kammgehänge* weisen in der Wettersteingruppe durchweg bedeutende Beträge auf. Um die hiefür ermittelten Beträge richtig zu würdigen, sind jedoch noch folgende Ergänzungen zu beachten. Der mauerartige Aufbau des Waxensteinkammes prägt sich in den bedeutenden Neigungswinkeln der Kammgehänge aus, die besonders gegen das Höllenthal mit enormer Steilheit abfallen. Bei Bestimmung des Fallwinkels der nordwestlichen Kammseite wurde der Neigungswinkel bis zur Isohypse von 900 m genommen, welche dem Fusse der breiten, zwischen Eibsee und Hammersbach absinkenden Schutthalden entsprechen dürfte. Bemerkenswerth erscheint die Gleichmässigkeit der Abdachung des ganzen Zugspitzmassives gegen Nord, West und Süd entlang der ganzen Umrandung des Platt. Berechnet man die Neigungswinkel des eigentlichen Felsmassives, und zwar von der Isohypse für 1600 m aufwärts, so ergibt sich der bedeutende Betrag von $44^0\ 9'$, welcher die gewaltige Energie des Aufbaues am Centralstocke der Wettersteingruppe in augenfälliger Weise illustrirt.

Die nördliche Abdachung des Wettersteinkammes ist bedeutender als jene an der Südseite, wobei die Neigungswinkel bei der östlichen Hälfte des Kammes bis zur Furche des Ferchenbachthales genommen und sohin die nordwärts von diesem befindlichen Vorhöhen nicht mit einbezogen wurden. Für letztere ergibt sich ein durchschnittlicher Neigungswinkel von $14^0\ 56'$ (Mittel aus 26 Winkeln). In verstärktem Masse tritt der Unterschied zwischen der Nord- und Südabdachung des Wettersteinkammes vor Augen, wenn man für die Westhälfte die Gefällswinkel der Kammseiten gesondert ermittelt. Man erhält für die Nordseite den Betrag von $37^0\ 9'$, für die Südseite nur $22^0\ 30'$. Die grosse Steilheit gegen Nord erklärt sich aus den enormen Winkeln, mit welchen der Hochwanner und der Hinterrainthaler-Schrofen aus dem Hinterrainthal ansteigen. Beispielsweise erwähnen wir, dass die Linie, welche die Thalsohle mit dem Gipfel des Hochwanner verbindet, einen Winkel von $40^0\ 35'$ bildet.

Beim Blassenkamm zeigt die Südseite eine grössere durchschnittliche Abdachung, als die Nordseite, da die gegen das Bodenlahnthal vorgeschobenen Hochflächen den Mittelwerth beeinflussen. Zieht man die Westhälfte des Blassenkammes gesondert in Betracht, so ergibt sich für die beiderseitigen Kammgehänge nahezu die gleiche Abdachung, nämlich $38^0\ 50'$ für die Nord- und 38^0 für die Südseite.

Die mittleren Neigungswinkel der Seitenkämme des Wettersteingebirges weisen zwar geringere, aber immer noch ziemlich beträchtliche Beträge auf. Die beiden kurzen Seitenkämme mit dem Berglenkopf und der Gehrenspitze fallen zum Berglen- beziehungsweise Puiten-Thal mit steilen Wänden ab, wodurch sich die Durchschnittswerthe mit hohen Beträgen herausstellen, während die plateauartigen Vorlagen am Schachenkamm und Kreuzjoch in den bezüglichen mittleren Neigungswinkeln zum Ausdrucke kommen.

Bei den Berechnungen der Kammgehänge für die Miemingerkette wurden für die Nordseite die Einschnitte des Leutascher- und Ehrwalder-Gaisthales und am Wanneck

die Linie über den Fernpass zum Ausgang genommen, während der Sattel bei Holzleiten und die Isohypse von 900 m den Winkelbestimmungen der Südgehänge zu Grunde gelegt wurde. Durch die tiefen Einschartungen verringert sich naturgemäss der Mittelwerth und deshalb bleibt die Abdachung der Miemingerkette im Durchschnitte hinter jener des Wettersteingebirges zurück. Während z. B. die Nordseite des Wanneck mit einem durchschnittlichen Winkel von 30^0 ansteigt, beträgt die Neigung vom Marienbergerjoch bis gegen die Isohypse von 1100 m nur gegen 18^0, ferner am Thörl $23^0\ 42'$, dagegen am Gipfel des Grünstein 33^0. Mit ausserordentlicher Steilheit fällt die Hochwand zum Gaisthal ab, der mittlere Neigungswinkel ihres Massives beträgt nämlich hier 48^0. Im Allgemeinen ist die Steilheit der oberen Regionen der Miemingerkette von der Isohypse von 2200 m eine ganz ungewöhnliche und entziffern sich hiefür nach gesonderter Berechnung an mehreren Stellen Beträge zwischen 30 und 40^0, ja sogar von 45^0. Wie schon ein Blick auf die Karte lehrt, besitzen die nördlichen Seitenkämme der Miemingerkette steilere Gehänge als die südlichen, deren Kammseiten in ihrer Abdachung eine auffallende Uebereinstimmung aufweisen.

Der eigenthümliche Bau des Tschirgant drückt sich auch in den mittleren Neigungswinkeln seiner Bergflanken aus, die sowohl vom Gurglthal als vom Innthal mit gleicher Steilheit ansteigen, während die Kammlinie und Abhänge gegen Nord in mässigem Winkel abdachen. Auch der *Arnplattenzug* weist in dieser Beziehung einen gewissen symmetrischen Bau auf, indem seine östlichen und westlichen Gehänge nahezu den gleichen mittleren Neigungswinkel haben; ein geringerer Betrag entziffert sich für die Südabdachung, da hier auch noch die Neigungswinkel am Eiwaldkopfe bei Berechnung des Mittelwerthes berücksichtigt werden müssen. — Bei den *Hochflächen* von *Seefeld* und *Thörlen* wurden die Böschungswinkel gegen das Innthal beziehungsweise gegen den Eibsee und das Loisachthal ermittelt und ergaben sich hiebei ebenso wie am Abbruch der Mieminger-Hochfläche zum Innthal längs des Achberges sehr beträchtliche Neigungswinkel. Der aus 25 Winkeln berechnete Mittelwerth für die Böschungswinkel beträgt gegen 28^0, hinter welchem der Abfall der Hochfläche im Norden des Wettersteinkammes gegen das Isarthal zurückbleibt.

Die *Thäler* am Rande der Wettersteingruppe besitzen im Ganzen ein geringes Gefälle, welches übrigens gegenüber den ausserhalb der Alpen liegenden Flussthälern ziemlich beträchtlich genannt werden muss. Die geringe Abdachung des Innthales unterscheidet dasselbe vom Isar- und Loisachthal, deren Oberlauf die Wettersteingruppe begrenzt, während die Strecke vom Gurglthal bis Zirl dem Mittellaufe des Inn angehört. Von den Thälern innerhalb der Wettersteingruppe besitzen die gegen den Inn ausmündenden Einschnitte ein durchweg starkes Gefäll. Die starke Abdachung und bedeutende mittlere Thalhöhe des Oberrainthales, Puiten- und Berglenthales kennzeichnen dieselben als steile Schluchten, welche oben unter den Mauerwänden des Kammes beginnen und in raschem Falle abwärts ziehen.

Theilt man das Massiv einer Gebirgsgruppe durch horizontale Ebenen in eine Anzahl gleich hoher Schichten, so werden die Trennungsflächen bekanntlich durch Isohypsen und die einzelnen Schichten von je zwei horizontalen Ebenen, von welcher die untere naturgemäss jedesmal die grössere ist, begrenzt. Die Differenz zweier aufeinander folgender Trennungsflächen wird einen um so grösseren Theil von der Grundfläche eines Gebirgsstockes bilden, je geringer die Neigungswinkel der Berggehänge zwischen beiden Isohypsen sind. Diese Flächenunterschiede, ausgeschieden nach den Unterabtheilungen einer Gebirgsgruppe und auf die Gesammtfläche der Gruppe bezogen, ergeben deshalb interessante Aufschlüsse über die Vertheilung von plateauartigen Flächen und Steilhängen, den mehr oder minder massigen Aufbau der einzelnen Gebirgsglieder u. s. w. und finden sich die Ergebnisse dieser Berechnungen in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Namen der Gruppen.	Flächeninhalt zwischen je zwei Höhenschichten in Quadratkilometern												Im Ganzen
	unter 800 m	800—1000	1000—1200	1200—1400	1400—1600	1600—1800	1800—2000	2000—2200	2200—2400	2400—2600	2600—2800	über 2800 m	
Wettersteingebirg . .	21,8	59,7	59,1	41,2	36,9	26,3	23,0	17,7	11,0	7,2	3,2	0,7	307,8
Miemingerkette . . .	16,6	41,0	21,8	21,0	22,3	22,5	16,6	12,5	6,7	4,0	1,1	—	186,1
Tschirgant .	16,1	20,7	16,8	8,7	9,1	7,9	6,2	1,6	0,4	—	—	—	87,5
Arnplattenzug	—	3,4	10,0	7,8	6,4	3,3	2.0	0,5	—	—	—	—	33,4
Hochfläche von Seefeld	7,3	3,5	15,0	23,7	5,0	—	—	—	—	—	—	—	54,5
Summa	61,8	128,3	122,7	102 4	79,7	60,0	47,8	32,3	18,1	11,2	4,3	0,7	669,3

Die *Gesammtmasse* eines Gebirges ergibt sich aus den *Sockelhöhen* und dem kubischen Inhalte der Gebirgskämme, welche dem Sockel aufgesetzt sind. Das Wettersteingebirg hat dieselbe Sockelhöhe wie die Miemingerkette, obwohl letztere vom Südrande durch den relativ tiefen Einschnitt des Innthales begrenzt wird. Diese tief liegende Thalsohle hat jedoch nur auf einer Strecke von 11 km Antheil an der Begrenzung und wird der Einfluss,

den diese geringe Thalhöhe bei Ermittelung der Sockelhöhe ausübt, beim Wettersteingebirg vollständig durch die Einfurchungen des Isar- und Loisachthales ausgeglichen. Der grössere Betrag der Sockelhöhe für den Arnplattenzug ergibt sich aus der hohen Lage der denselben umgrenzenden Thalfurchen, während im Gegensatze hiezu die Sockelhöhe des Tschirgant, welcher grösstentheils von tief eingeschnittenen Thälern begrenzt wird, nur den Betrag von 764 m erreicht. Die Ergebnisse der Massenberechnung finden sich im Nachstehenden zusammengestellt. *)

Namen der einzelnen Abtheilungen der Wettersteingruppe.	Flächen-Inhalt in qkm	Flächen-Inhalt in geogr. Q.-M.	Volumina der Sockel in Mill. Kub.-Mtr.	Volumina der Kämme in Mill. Kub.-Mtr.	Total-Volumen.	Höhe des massiven Plateaus.
Wettersteingebirg	308	6,15	308000	133780	441780	1434
Miemingerkette	186	3,71	186000	85420	271420	1460
Tschirgant	88	1,76	67232	36861	104093	1183
Arnplattenzug	33	0,66	33924	10530	44454	1347
Hochfläche von Seefeld	55	1,10	50435	14300	64735	1177
Resultate für die fünf Abtheilungen im Ganzen	670	13,38	645591	278313	926482	1383

Die Höhe des massiven Plateaus der Miemingerkette übersteigt jene für das Wettersteingebirg, da in letzterem die Terrainerhebungen zwischen 800 und 1400 m einen verhältnissmässig grossen Raum einnehmen. Welchen bedeutenden Einfluss die Sockelhöhe eines Gebirgsabschnittes auf den Betrag für die Höhe des massiven Plateaus ausübt, geht ans der Vergleichung der einschlägigen Zahlen für den Tschirgant und Arnplattenzug hervor. Die relativ bedeutende Sockelhöhe des letzteren gegenüber jener des Tschirgant kommt im erhöhten Betrag des massiven Plateaus beim Arnplattenzug zum Ausdruck, dessen orographischer Zusammenhang mit dem Wettersteinzug dadurch gekennzeichnet ist, während in den Werthen für die Plateauhöhen der Seefelder-Hochfläche, des Tschirgant und der Mieminger-Hochfläche ein ursprünglich innigerer Zusammenhang dieser Gebirgstheile angedeutet ist.

*) Bei Ermittelung der Volumina wurden für jede einzelne Unterabtheilung der Wettersteingruppe die sämmtlichen durch die Flächen der Isohypsen begrenzten Schichten berechnet, wobei der Inhalt der von den Horizontalcurven eingeschlossenen Flächen unter Zuhilfenahme eines Polarplanimeters ermittelt wurde. Ausserdem hat, unabhängig von diesen Berechnungen, meine Frau die Berechnung der Volumina sämmtlicher Haupt- und Nebenkämme nach den Sonklar'schen Formeln vorgenommen, zu welchem Zwecke vorher die mittleren Neigungswinkel aller einzelner Berggehänge ausgemittelt werden mussten. Zur eingehenden Vergleichung und Controlle der beiden Berechnungsmethoden wurde jede derselben in selbständiger Weise sowohl vom Verfasser als auch dessen Frau durchgeführt. Diese Untersuchungen ergaben den Vorzug der zuerst genannten Rechnungsweise (Zerlegung des Bergmassives in Schichten von gleicher Höhe), wobei allerdings vorausgesetzt wird, dass eine hinreichend grosse Zahl von Höhendaten zur Construktion von Horizontalcurven in nicht zu grossen Abständen zu Gebote steht.

Orogenetisches über die Wetterstein-Gruppe.

In dem folgenden orogenetischen Theil werden wir uns vorzugsweise auf Darlegung jener Bildungsvorgänge innerhalb der Wettersteingruppe beschränken, welche sich als unmittelbare Folgerungen aus den rein orographischen Verhältnissen ergeben und den geognostischen Bau der Gruppe nur insoferne in Betracht ziehen, als dadurch gewisse Formenverhältnisse und die äussere Erscheinung der einzelnen Gebirgsabschnitte, wie diese sich gegenwärtig darstellen, ihre sichere Erklärung findet.

Die orographischen Verhältnisse der Wettersteingruppe sind wie die aller übrigen Gebirgsgruppen ein Produkt verschiedener Kräfte, welche ihre umbildende Thätigkeit in langen Zeiträumen entfalteten. Die Schuttkare in den einsamen Felskesseln und die mattengeschmückten Thalmulden haben ihre Geschichte ebenso hinter sich, wie die verwitterten Felshäupter und zersägten Gräte, Thäler, Schluchten und Runsen. Alle die einzelnen Vorgänge zu entwickeln, welchen die gegenwärtigen Formen der Wettersteingruppe ihre Entstehung verdanken, ist ein Ding der Unmöglichkeit. Die eingehendsten geognostischen Untersuchungen werden, so wichtige Aufschlüsse auch beispielsweise das Studium der stratigraphischen Verhältnisse bereits geliefert hat und noch liefern wird, kaum jemals im Stande sein, ein vollständiges Bild der gesammten Entwickelungsvorgänge zu geben, ebensowenig wie die minutiöseste Zusammenstellung der orometrischen Verhältnisse und eine bis in die kleinsten Einzelnheiten gehende Erforschung des plastischen Aufbaues.

Damit soll jedoch die Möglichkeit einer weitergehenden Aufhellung der orogenetischen Vorgänge keineswegs verneint werden. Wir glauben im Gegentheile, dass wir zur Zeit noch grösstentheils dem ersten Entwickelungsstadium der wissenschaftlichen Orographie gegenüber stehen, und zwar deshalb, weil es noch vielfach an genügendem Beobachtungsmaterial für eingehendere Vertiefung fehlt. Einem Jeden, der sich mit orographischen Studien und Ableitung orometrischer und orogenetischer Verhältnisse längere Zeit beschäftigte, werden die vorhandenen Lücken fühlbar gewesen sein. Die besten vorhandenen kartographischen Aufnahmen lassen, weil dieselben zunächst für andere Zwecke geschaffen, bei orographischen Studien zu wünschen übrig und die geringe Zahl verlässiger Höhendaten macht die Ableitung präciser orometrischer Resultate häufig illusorisch und nöthigt zur Einführung genäherter Werthe. Weit mehr aber fehlt es an solchen Beobachtungen, welche Aufschlüsse über Verwitterung,

atmosphärische Niederschläge, Erosion, Abrutschungen u. s. w. und dadurch über orogenetische Vorgänge zu geben vermögen. In letzterer Beziehung aber genügen Einzelnbeobachtungen nur unvollständig, denn sichere Schlussfolgerungen über derartige Vorgänge müssen sich auf Beobachtungsreihen und auf eine grosse Zahl einzelner Daten stützen. Mit welchen Schwierigkeiten die Beschaffung eines solchen wissenschaftlichen Materials für schwer zugängliche Gebirgsgruppen verbunden ist, und welche zahlreichen Aufgaben auf diesem Felde der zukünftigen Forschung zufallen, dürfte ohne weitere Ausführung klar sein.

Die Felsketten und Berggehänge der Wettersteingruppe waren von dem ersten Augenblick an, in welchem die Kämme zu einer gewissen Höhe gehoben wurden, sei es durch hebende Kräfte, die aus der Tiefe wirkten, oder durch seitlichen Druck, oder durch Faltung und Zusammenschrumpfen der erstarrenden Gesteinsschichten, den Einflüssen der Atmosphäre und ihren Niederschlägen unterworfen. Verwitterung, Zerbröckelung der Bergflanken und Kämme, Ausspülungen, Einsturz von Schichten und Erosion werden vielfach schon gleichzeitig mit den Vorgängen, welche die Hebungen und Senkungen der Gesteinsschichten bewirkten, thätig gewesen sein und sohin das ganze Bergmassiv vom ersten Augenblicke seiner Entstehung fort und fort verändert haben. Das was jetzt vor unseren Augen steht, die öden Felsrippen des Wetterstein und der Miemingerkette, der riesige Steinblock des Platt und seine Zackenkrone, die breiten Bergschultern mit ihren Schluchten, Steilabbrüchen und gestuften Gehängen sind nur die Ergebnisse des Zusammenwirkens vieler Kräfte.

Die Faltungen und Erhebungen in der Wettersteingruppe ergaben eine parallele, im Allgemeinen von West gegen Ost gerichtete Anordnung der Kämme. Dieser Richtung folgen die meisten Ketten der nördlichen Kalkalpen und ist dieselbe besonders scharf in der östlich liegenden Gruppe des Isarquellgebietes ausgeprägt. In den Lechthaler-Alpen sind im Gegensatze zur Wettersteingruppe die Kammstücke mit west-östlichem Verlauf meist durch Ketten verbunden, welche eine nordöstliche oder rein nördliche Richtung einnehmen. Eine solche abweichende nordöstliche Kammrichtung ist übrigens in der Wettersteingruppe auch am Tschirgant, Arnplattenzug und Waxenstein zu bemerken, während westlich vom Fernpass die Heiterwand und Gartnerwand der Richtung der Hauptkämme der Wettersteingruppe folgen.

In der nördlichsten Abtheilung der Wettersteingruppe, im eigentlichen Wettersteingebirg, hat die Erhebung und Faltung der Gesteinsschichten ihre bedeutendste Energie entwickelt. Ein mächtiges Kalkmassiv wurde hier auf breiter Basis erhoben, deren einzelne Ketten erst im Laufe der Zeit ausgeprägt wurden. Fasst man die Plastik des Wettersteingebirges in grossen Zügen auf und sieht hiebei von den ohne Zweifel erst späterhin entstandenen Einfurchungen ab, aus welchen nach und nach die jetzigen Thäler herausgebildet wurden, so wird man das Wettersteingebirg als ein zwischen dem ehemaligen Loisachsee bei Partenkirchen und der erstarrten Terrainfalte der Miemingerkette erhobenes, in seinem ganzen äusseren Aufbau nur wenig gegliedertes Massiv zu betrachten haben, welches seiner äusseren Form nach ein mehrfach abgestuftes und mit Felsrücken gekröntes Plateau darstellte. Eine dieser Stufen senkte sich von den Thörlen gegen das Loisachbecken ab, eine zweite wird den Raum zwischen Alpspitze und Kreuzjoch einerseits und den Vorlagen des Wettersteinkamm eingenommen haben, während das Platt den Rest der Scheitelfläche des einstigen Massivs darstellt.

An den zwei Hauptthälern des Wettersteingebirges, dem Höllenthal und Rainthal, deren Furchen bei der ursprünglichen Hebung des Wettersteinmassives bereits vorgebildet und durch Gletscher späterhin noch erweitert wurden, ist noch deutlich an den vorhandenen Thalstufen ihre allmälige Bildung zu ersehen. Ursprünglich, als noch die Partnach und der Hammersbach in höher gelegenen Thalrinnen die den Eismassen im Hintergrunde der Thäler entstammenden Gewässer abwärts führten, mündeten diese Bergflüsse in den Loisachsee, welcher das heutige Thalbecken bei Garmisch erfüllte. Mit Entleerung dieses Wasserbeckens und Fortdauer der erodirenden Wirkung der Berggewässer vertieften sich die Thalrinnen mehr und mehr, wobei sowohl Partnach als Hammersbach eine enge Schlucht ausnagten. Noch jetzt sehen wir am Partnachfall einen ähnlichen Erosionsvorgang vor uns, bei welchem die abwärts fliessenden Gewässer einen engen Schlund in das Massiv der höheren Thalstufe einzunagen beginnen.

Umbildungen, welche Erosion und Verwitterung am Wettersteinmassiv ausübten, lassen sich noch gegenwärtig an zahlreichen Stellen nachweisen. Die breiten Bergvorlagen nördlich des Blassenkamm und der Wettersteinwand, die einst offenbar mit den südlich davon aufragenden Felskämmen ein zusammenhängendes, von einzelnen Einfurchungen und Faltungen unterbrochenes Ganze bildeten, wurden durch die Erosionsschlucht der Partnach in zwei hochflächenartige Bergmassive getheilt. Das

Schachen- und Stuibenplateau, die Hochflächen am Fusse der Wettersteinwand, die kleinen Plateaus an der Alpspitze, am Kreuzjoch, Oster- und Langenfeld u. s. w. sind Theile der Scheitelfläche dieses ehemals zusammenhängenden Berglandes.

Die Beschaffenheit des Bodenlahnthales lässt dasselbe sofort als eine durch Erosion, Abrutschungen und Verwitterung entstandene kesselartige Eintiefung erkennen. Ebensowenig kann beim Ferchenthal ein Zweifel über dessen Bildung durch Erosion bestehen. In demselben Masse als der Einschnitt des Rainthales an Tiefe zunahm, hat sich auch das Rinnsal des Ferchenbaches vertieft. Die ehemaligen Uferränder des Ferchenbachthales sind noch ober dem Böschungsrande der Thalwandungen ersichtlich.

Dass wir es bei den Thaleinschnitten des Wettersteingebirges in der That mit Erosionsspalten zu thun haben, wird auch durch die Lagerungsverhältnisse der Gesteinsschichten zu beiden Seiten der Thaleinschnitte bestätigt. Weder an der Höllenthal- und Partnachklamm noch längs des Ferchenbach- und Bodenlahnthales etc. finden sich Verwerfungen der Gesteinsschichten oder bedeutende Störungen der Lagerungsverhältnisse. Uebrigens sind nicht blos die erodirenden Kräfte, deren Wirkungen vorzugsweise an den Thaleinschnitten und Bergschluchten ersichtlich ist, sondern auch noch andere Einwirkungen bei Aenderung der plastischen Verhältnisse thätig gewesen. Einen sehr grossen Einfluss auf Umbildung der Berggehänge üben bekanntlich die Verwitterungs- und Temperaturverhältnisse aus. Die atmosphärischen Niederschläge dringen in die Ritzen und Fugen der Gesteine und zersetzen und zerbröckeln in Verbindung mit Frost und Hitze selbst die härtesten Felsen. Da wo Auswaschungen weicherer Gesteinsschichten vorkommen, entstehen Abrutschungen, Verschiebungen und Bergstürze. Auf diese Weise wird fort und fort das Trümmermaterial der Geröllkare vermehrt und die Form der Zacken und Hörner geändert. Die Kare an den Höllenthalspitzen und besonders die Hochkessel an der Nordseite des Hinterrainthalerschrofen und das Oberrainthal liefern für diese Vorgänge bemerkenswerthe Beispiele. Letzteres ist offenbar zum Theil durch Einsturz der Gesteinsschichten, theils durch Verwitterung entstanden und späterhin, nachdem die atmosphärischen Niederschläge von den beiderseitigen Berggehängen ihren Abfluss durch die vorgebildete Schlucht fanden, begann auch die erodirende Thätigkeit des Wassers. Die benachbarten Hochmulden, die beiden Hundsställe und das Gamsangerl, bekunden im Vergleiche zum Oberrainthal ein früheres Stadium der Bildung.

Selbstverständlich steht der Grad der Verwitterung mit der Gesteinsbeschaffenheit zusammen. Thonige und mergelige Schichten, wie der Partnachschiefer, sind der Verwitterung mehr unterworfen als die härteren Felsen des Wettersteinkalkes, der in starren Zinnen die gerundeteren Formen des wald- und wiesengeschmückten Bergvorlandes überragt. Die Verwitterungsprodukte und das Material der Abrutschungen diente zur Ausfüllung von Thalbecken und Hochmulden oder erfüllte die Schluchten und Kare des Felsgerüstes und lieferte in den tieferen Regionen den Boden für Entwickelung der Vegetation. Auf den plateauartigen Flächen und sanft ansteigenden Hügellande im nördlichen Theile der Wettersteingruppe, dann auf den gegen Süd abgedachten Gehängen des Wettersteinkammes, an den südlichen Seitenkämmen der Miemingerkette sowie auf dem Seefelder-Plateau und der Mittelgebirgslandschaft von Miemingen konnte sich daher eine zusammenhängende Vegetationsdecke entwickeln, welche den höher gelegenen, meist kahlfelsigen Kammregionen zum Theil ganz fehlt und an den steilen Nordabstürzen auf schmale Zonen zusammengedrängt erscheint. In sehr steilen Thälern und an stark gehobenen, geschlossenen Bergseiten finden die durch Verwitterung abgebröckelten Gesteinsfragmente keinen Halt und sammeln sich dieselben in den tieferen Lagen zu breiten Schuttkegeln. Solche finden sich längs der ganzen Nordseite des steilen Wettersteinwaldes, am Fusse der Göhrenspitze und des Berglenkopfes, am Südfusse des Hohen Munde und in sehr bedeutender Ausdehnung am Westfusse des Zugspitzmassives. Hier besteht das Gelände östlich ober Ehrwald zum grossen Theil aus Verwitterungsprodukten, welche die tiefer liegenden Schichten des Hauptdolomites und Lias bedecken.

Den vorhergehenden orogenetischen Darlegungen glauben wir noch die Hinweise auf die bereits in den früheren Kapiteln gegebenen Andeutungen über Thal- und Muldenbildungen und andere morphologische Vorgänge in der Wettersteingruppe anfügen zu müssen. Die allmälige Ausbildung des Loisachthales durch Erosion und allmälige Einfüllung der ehemaligen Loisachseen, die mehrfachen Aenderungen, welche die Eintiefung des Gurglthales in seinem Unterlaufe erlitten, sowie die erodirende Thätigkeit, welche die Isar ausübt, wurde an geeigneter Stelle bereits hervorgehoben. Dass die kleineren Thalläufe, beispielsweise die Thaleinschnitte, welche den Südabfall der Miemingerkette durchfurchen, vorzugsweise der Erosion ihre Entstehung verdanken, bedarf wohl keiner weiteren Ausführung. Die grossen Thalbecken am Rande der

Wettersteingruppe (Unterlauf des Gurglthales, Isarthal zwischen Scharnitz und Krün, Innthal, Loisachbecken bei Garmisch), dann innerhalb der Gruppe das eigentliche Leutaschthal werden wohl ursprünglich bei jenen Faltungen und Hebungen, welchen die Bergketten nördlich des jetzigen Innthales ihre Entstehung verdanken, in grossen Zügen vorgebildet worden sein, ihre jetzige Gestalt erlangten aber die genannten Thaleinschnitte sicherlich erst nach und nach durch Auswaschungen, Bergrutsche, Ausfüllungen, lokale Hebungen und Senkungen der Thalseiten u. dgl.

Diese grösseren Thalläufe, wie vorzugsweise das Innthal haben, so weit sich dies nach ihren jetzigen Gefällsverhältnissen u. s. w. schliessen lässt, ihre Entwickelung zu einem gewissen Abschluss gebracht, oder vielmehr alle jene Einwirkungen, welche die Gestalt dieser Thäler zu verändern vermögen, haben sich verlangsamt und sind zur Zeit weniger intensiv wirksam als in den früheren Entwickelungsstadien. Es besteht hierin ein ähnliches Verhältniss wie bei den Verwitterungs- und Erosionsvorgängen, welche die Gestalt der Kämme und Berggehänge verändern. Da wo die Kammgehänge durch Abrutschungen, Zusammenbruch von Schichten, Verwitterung u. dgl. jenen Böschungswinkel erreicht haben, welche der Lage und Festigkeit der Schichten am natürlichsten entspricht, wird eine gewisse Stabilität der Kammseiten eintreten. Das gewellte Hochplateau von Seefeld, die Hügelzone nördlich vom Wettersteinkamm, die sanft geneigten Gehänge in den Mittelregionen der Seitenkämme ändern nur mehr unmerklich ihre Formen, während die steil aufgerichteten Schichten der Dreithorspitzen und des Oberrainthalerschrofen fort und fort abbröckeln, wodurch sich die Schuttwüsten des Oberrainthales und Berglenthales von Jahr zu Jahr vergrössern. Die beiden höchsten Felszinnen der Zugspitze haben in den letzten Jahrzehnten durch Abbröckelung und Zersplitterung sichtliche Veränderung erlitten und an zahlreichen anderen Stellen können ähnliche Vorgänge, die sich in verhältnissmässig kurzen Zeiträumen abspielen, beobachtet werden. Wir erinnern ferner an die Schuttkegel, welche Thalsohlen und Flussläufe änderten (Innthal, Gurglthal, Leutasch), an die Abrutschungen, durch welche Berggewässer zu Seen aufgestaut, Hochflächen zu Berghängen abgeschrägt, Einschnitte ausgefüllt und Terrassen gebildet wurden (Blaue Gumpen, Berghang ober Telfs, Fernpass, Hochfläche von Karres etc.) durchweg Vorgänge, durch welche die Plastik der Wettersteingruppe mehrfache Aenderungen erlitten und deren bereits in den vorausgegangenen Kapiteln Erwähnung geschah.

Fin Faktor ist noch zu erwähnen, welcher an der Bildung der äusseren Formen der Wettersteingruppe wesentlichen Antheil hatte, nämlich die Einwirkung der grossen Gletscher der Glacialperiode auf die Gestaltung der Thäler und Berggehänge. Ohne jener Anschauung vollständig beizupflichten, nach welcher fast alle Thalmulden, Einfurchungen und die grösseren Seen der Gebirge, die Form welliger Kammgehänge und gerundeter Höhen, ausschliesslich auf die Wirkung der einstigen Eisströme zurückzuführen sei, darf die grosse Bedeutung der Gletscherbedeckung für die plastische Gestaltung der Gebirge ebensowenig unterschätzt werden.

Gerade bei der Wettersteingruppe lassen sich die Spuren einstiger Eisbedeckung und ihre Wirkungen auf die Umgestaltung des Terrains in augenfälliger Weise verfolgen. Am Südhange der Miemingerkette finden sich an zahlreichen Stellen, oft in bedeutender Meereshöhe, Geschiebe krystallinischer Gesteine, beispielsweise in einzelnen Furchen am Südhange des Wanneck, an den südlichen Seitenkämmen, in der Judenbachschlucht u. s. w., welche einst von grossen Innthalgletschern abgesetzt wurden, dessen Eismassen den ganzen Raum zwischen Wetterstein und den südlich vom Inn aufragenden Höhen erfüllten. Im Norden des Wettersteinkammes deutet das Vorkommen erratischer Blöcke und die vielfach, besonders an den Südgehängen des Kramerzuges, zu den beiden Seiten des Loisachthales, dann nördlich vom Hohen Kranzberg u. s. w. vorkommenden beträchtlichen Geschiebmassen die Ausbreitung des ehemaligen Loisach- und Isargletschers an. Man wird nicht fehl gehen, wenn man für das ganze Bergland zwischen Hohen Munde und den Ausläufern des Muttekopfes bei Imst einen ehemaligen innigeren Zusammenhang voraussetzt, welcher erst nach und nach unterbrochen und wobei eine unterhalb der Kammlinie des Tschirgant schon bei der anfänglichen Faltung und Zusammenziehung der Gesteinsschichten vorgebildete Eintiefung durch die Arbeit der Eismassen, dann durch Erosion allmälig zum jetzigen Gurglthal ausgehöhlt wurde. Die Eismassen des Inngletschers, aus welchen der Rücken des Tschirgant inselartig hervorragte, bedeckten damals das Seefelderplateau und umschlossen den Arnplattenzug von beiden Seiten. Die gerundeten Höhen am Tschirgant (Simmering, Grünkopf), die Rundbuckel auf der Hochfläche von Seefeld mit ihren meist von Südwest gegen Nordost gerichteten Längsachsen, die sanften Formen des Eiwaldkopfes und die abgerundeten Terrainwellen am Südhange des Mieminger- und Wettersteinkammes sowie die krystallinischen Geschiebe hoch oben unter den Mauer-

wänden der Oberen Platte, des Grünstein u. s. w. geben über die Ausdehnung und Thätigkeit des grossen Inngletschers unverkennbare Fingerzeige. In ähnlicher Weise lässt sich im Berggebiete nördlich vom Wetterstein und Blassenkamm die Wirkung der Eismassen, welche bis hoch unter den Gipfel der Gamsspitze und zu den Höhen des Kreuzjoches hinanreichten, verfolgen. Der Höllenthal- und Plattachferner sind lediglich nur mehr dürftige Andeutungen einstiger Gletscherströme, welche als Sekundärgletscher vom Zugspitzmassiv durch das Höllen- und Rainthal herunter gegen den grossen Loisachgletscher sich niedersenkten, dessen Eismassen bis hoch hinauf gegen die Gehänge des Kramer, Kreuzjoches und die Wambergerhöhen das ganze Thalbecken überbrückten, welches späterhin nach dem allmäligen Zurückweichen des Gletschers zuerst von einem breiten Seespiegel erfüllt, nach und nach in das jetzige Thalbecken von Partenkirchen-Garmisch überging.

Die einzelnen Vorgänge während dieser Bildungsperioden und die Art und Weise, in welcher sich Hebungen, Senkungen und Zusammenziehungen der Gesteinsschichten, Erosion, Verwitterung und Gletscherbedeckung in die Arbeit theilten, deren Ergebniss das Wettersteingebirg in seiner heutigen Form ist, lassen sich wohl kaum jemals in nur annähernder Vollständigkeit nachweisen, denn mehr und mehr verwischen sich die Spuren, welche auf das Gewesene hindeuten. Das Gewordene ändert mit jeder Stunde seine Form, die Umbildung der gesammten Plastik des Gebirgsstockes geht seinen unveränderten Gang, die stolzesten Zinnen unterliegen der Verwitterung, Mauerwände zerbröckeln, hier entstehen neue Bildungen durch Abrutschungen und Anschwemmungen, dort werden frische Furchen eingerissen und da wo jetzt bleiche Steinkolosse einsam in die blaue Luft ragen, erblickt vielleicht eine ferne Zeit in niedrigen, sanft geformten Höhen nur mehr die schwachen Spuren einstiger Bergesherrlichkeit.

Anhang.

A) Ersteigungslinien der Gipfel und hohen Gebirgsübergänge.

Von *Hermann von Barth.*

Vorbemerkungen.*)

Die nachstehenden Angaben können ihrem Wesen und ihrem Zwecke nach nicht als Wegweiser im eigentlichen Sinne des Wortes gelten. Sie haben vornehmlich die Bestimmung, erstlich die Möglichkeit der fraglichen Ersteigung zu konstatiren, und sodann die wesentlichsten Winke zu deren Ausführung an die Hand zu geben. Im Uebrigen überlassen sie alle Massnahmen, Wegerichtungen u. s. w. bei der Besteigung selbst dem eigenen Urtheile des Besteigers, der Ortskenntniss und Umsicht, welche ein solcher nothwendig besitzen muss.**) Es wird auch in der Regel nur eine und zwar die von mir selbst genommene Ersteigungslinie angegeben werden, woraus natürlich nicht geschlossen werden dürfte, dass ich diese als die einzig mögliche ansehe, oder als undenkbar betrachte, dass sogar eine bessere aufgefunden werden könnte. Letzteres wird allerdings zu den selteneren Fällen zählen. — Bei der Qualifizirung der einzelnen Touren hinsichtlich ihrer Schwierigkeit werden analoge Grundsätze zur Anwendung kommen. Alle jene Bergtouren, welche die gewöhnlichen, allgemeinen Schwierigkeiten — (oder wenn man will, Nicht-Schwierigkeiten) — des gewöhnlichen Felsensteigens bieten, Ausdauer, Schwindelfreiheit und sicheren Tritt in mässigem Grade fordern, werden einfach mit gar keiner Qualifikation versehen werden. Was darüber hinaus geht, wird als schwierig — sehr schwierig — gefährlich bezeichnet werden, letzteres nur dann, wenn ich selbst das fragliche Unternehmen als ein Wagestück betrachte, welches mir einmal gelungen ist und für dessen Gelingen bei einem wiederholten Versuche ich nicht gutstehen könnte. Dagegen sollen als „leicht“ nur jene Touren bezeichnet werden, welche in ganz exceptioneller Weise die allgemeinen Schwierigkeiten der Hochzone entbehren und zu allgemeinem Besuche

*) Die Ersteigungslinien kommen im Nachstehenden unverändert nach den von *Barth* hinterlassenen Aufschreibungen zum Abdrucke und bilden die einzige authentische Zusammenstellung aller von dem kühnen Forscher in der Wettersteingruppe ausgeführten Touren, welche hier zum ersten Male veröffentlicht werden.

**) Wenn eine Bergwanderung *längs eines Grates* ausgeführt und Abweichungen von demselben — z. B. längs des Grates mit S.-Abweichung — angegeben werden, so ist dies gleichfalls nur dahin zu verstehen, dass bedeutendere Abweichungen nach dieser Seite stattfinden. Unbedeutende, auf wenige Schritte sich beschränkende Abweichungen können unter dem einfachen Ausdrucke *längs des Grates* begriffen sein.

(starker natürlicher Schwindel jedoch auch *hiebei* ausgeschlossen) sich eignen. — Als Bezeichnung des Schwankens meines eigenen Urtheiles über die Grenzen der „allgemeinen“ Schwierigkeit mögen die Bezeichnungen „mässig schwierig“ und „ziemlich leicht“ gestattet sein.

Die Angaben beruhen durchweg auf eigener Erfahrung. Wo ich es für wünschenswerth hielt, meine subjektive Anschauung über einen Uebergang oder einen Gipfel zweiten Ranges, den ich nicht persönlich besucht habe, mitzutheilen, ist solches dadurch gekennzeichnet, dass die bezügliche Angabe in Klammern gesetzt und mit vorgesetztem Stern — * ( ) bezeichnet ist. Betrachte ich die Richtigkeit meiner Anweisung als unbestimmt oder zweifelhaft, so wird dies besonders angegeben.

Die Weltgegenden werden abbrevirt angegeben werden. — Rechts und Links = r. u. l.

Zeitangaben, als zu sehr auf individueller Eigenthümlichkeit beruhend, werden nicht gemacht werden Im Allgemeinen wird man wenig fehlen, wenn man auf je 1000′ oder 300 m Höhe 1 Zeitstunde rechnet.

I. Wetterstein-Gebirge.

a) Massiv des „Platt.“

Zugspitze. Vom Platt auf den Plattachferner, a. d. Sandreissen W. der Zugspitze mit r. Abweichung aufw., längs des Grates (1mal. N. Abweichung) zum *W.-Gipfel* mit Kreuz. Zum *O.-Gipfel:* S. unterhalb des Grates unter dem Gipfel durch, und längs des Grates von O. auf denselben. — (* Andere Ersteigungslinien auch vom Thörlenpasse, direkt vom Eibsee, sowie vom Höllenthalferner aus gefunden).

Schneefernerkopf. Vom Plattachferner gegen W., dann längs des Grates gegen S. Leicht.

Wetterwandeck. Vom Plattacher-Ferner gegen SW. Leicht.

Wetterschrofen (Plattspitz und *Gatterlspitz).* Von der Scharte im SW. des Plattacher-Ferners gegen l. in das Firnfeld, dann aufwärts und in etwa halber Höhe auf den Grat; längs desselben auf den Plattspitz. S. tief unter dem Grat an den Fuss des Gatterlspitz und in n.-ö. Richtung auf denselben. Schwierig.

Gatterl. Bekannter Passweg.

b) Waxenstein-Kamm.

Grosse Waxenstein. Vom hinteren Höllenthalanger hinauf in's Schönkar, gegen NO. am Fusse der Wände quer durch mehrere Mulden, bis der Gipfel in Sicht kommt. Durch breite Felsschlucht (nicht über den früher erscheinenden Graslehner) zum Grat und von S. auf den Gipfel. Mässig schwierig.

Westl. Riffelspitze. Vom hinteren Höllenthalanger in's Riffelkar und durch dasselbe zum Riffelthor, von da längs des Grates gegen NO.

* *(Oestl. Riffelspitze.* Wahrscheinlich gerade vom Schönkar aufwärts.)

Riffelthor und *Riffelriss.* Vom Riffelthor den Kopf gegen l. aufwärts, nahe an dessen Scheitel auf die W.-Seite über und in schräger Linie gegen l. in die Riffelriss; dann gerade abwärts zum Eibsee (oder Thörlen).

* *(Die Spitzen der Riffelwand* vielleicht vom Riffelkar oder Höllenthalferner aus, jedenfalls schwierig.)

c) Blassenkamm.

Vom Rainthal in's Höllenthal. Höllenthor. Von der Hochalpe über den nächsten Bergsattel, durch den obersten Kessel der Hammersbach-Alpe zum Höllenthor (bis hieher leicht) quer an den Steilabstürzen hinunter zum Bergwerk, von da thaleinwärts (sehr schwer zu finden) in's hintere Höllenthal hinab.

* *(Rinderweg.* Von der Hochalpe gegen W. aufwärts unter der Alpspitze durch und durch die Kare im NW.-Gehänge des Rainthalerkammes quer abw. in den hinteren Höllenthalanger.)

Alpspitze. Bodenlahnthal, Engadinhütte, Stuibensee, von diesem Aufstieg und grosser Bogen gegen Rechts durch flache Kare, die SO.-Breitseite längs der östl. oder westl. (schwieriger) Kante, oder in der Mitte.

Hochblassen. Durch das Gassenthal oder über den Stuiben zur Scharte „An der Mauer“, von da gegen W. auf den Grat bis nahe an den Hohen Gaif (Ende der Gangbarkeit), dann gegen W. tief abwärts, quer durch, durch das *Blassenloch* auf die Plätze „Am Blassen“ bis zum westl. Gratrand gegen das Vollkar; durch dasselbe gegen r. aufwärts bis auf den Hauptgrat, dann gegen O. in einer Kluft auf den Grat und Gipfel der n. Hochblassenspitze (schwierig). Gegen O. längs des Grates (S. Abweichung) durch die Scharte zwischen beiden Gipfeln und von der N.-Seite des östlichen durch eine schmale Kluft auf den Grat und Hauptgipfel. Sehr schwierig.

Höllenthalspitzen. Von der Knorrhütte am „Platt“ gegen O. um den Abfall der Brunnthalköpfe herum in's Gamskar, aufwärts bis zu dessen Abschluss; dann Eingang (Kluft) in die Wände. Oben gegen l. bis auf den westl. sichtbaren Gipfel, von diesem tief und steil in einen Felsriss, wieder hinauf zum Hauptgrat, längs desselben — anfangs nördl., dann südl. Abweichung — auf

die *Innere Höllenthalspitze.* Sehr schwierig. — Zurück und auf den schrägen Platz unter dem Hauptgrat gegen O. bis auf den Seitengrat, längs desselben zur Mittleren Höllenthalspitze. — * (Längs des östl. sich fortsetzenden Hauptgrates bis auf die *Aeussere Höllenthalspitze.* Ohne Schwierigkeit.)

d) Wettersteinkamm.

Hochwanner. Gatterl, auf den Grat und über den Gipfel des *Wandach,* dann gegen S. vom Grate ab und mit Umgehung der Felsmassive (tief halten) bis unter den Hochwanner; schmale Kluft in die oberen Kare, dann durch dieselben erst gegen r., dann gerade aufwärts zum Gipfel.

NB. (Vom Wandach weg durch alle Hochkare in der Südflanke des Wettersteinkammes bequemer Weg bis zur Wangalpe (Scharnitzthal) und über das Paitenjoch in's Paitenthal und nach Gassen im Leutaschthal.)

Hinterrainthaler-Schrofen (Teufelsgrat). Von der Rothmoosalpe im oberen Leitenbachthal aufwärts nach dem Anschluss des Schönbergs (zwischen Leiten- und Sulzbachthal) an die Felsmassive des Hauptgrates, durch schmale Kluft, zu den oberen schrägen Gehängen, auf den Hauptgrat und längs desselben auf den ersten und von diesem (etwas scharf) auf den zweiten und höchsten Gipfel.

Oberrainthaler-Schrofen. Durch das Oberrainthal (Aufstieg vom Rainthal rechts der Bachrunse) auf die Oberrainthaler-Scharte westl. des Gipfels, dann an der S.-Seite quer durch, aufwärts und durch ein, dann erst sichtbar werdendes Hochkar abermals schräg quer, zuletzt wieder gerade aufw. direkt auf den Gipfel. Sehr schwierig.

Oberrainthaler-Scharte. Durch das Oberrainthal und das Kar W. des Oberrainthaler-Schrofen auf die Scharte, S. durch die Kluft hinab, zuletzt am Steilabfall, r. ausweichen. Mässig schwierig. (Fortsetzung des Weges: Wangalpe, Scharnitzthal, Ober-Leutasch, — oder Paitenjoch, Paitenthal, Gassen.)

* *(Scharnitzspitze.* Am ehesten von der Scharte westl. des Gipfels längs (?) des Grates. Jedenfalls sehr schwierig.)

Dreithorspitze. Schachenalp, Teufelsg'sass, Schachenplatte, Frauenalpel, — (oder vom Schachen zwischen Schachenplatte und Frauenalpelkopf direkt ins Frauenalpel, mässig schwierig) — Dreithorspitzgatterl und Dreithorspitzplatt; vom letzten Hintergrunde desselben, an der Stelle, wo die sperrende Gratmauer am niedrigsten, auf den Grat (schwierig). Gegen S. auf den Grat, zuletzt etwas O. Abweichung auf die *Leutascher Dreithorspitze.* Höchster Gipfel des Stockes. Mässig schwierig. — Von der Ersteigungsstelle des Grates gegen N. und, sobald der Grat ungangbar wird, tief gegen W. ab, stets sinkend, quer durch, bis zur Rinne, wieder auf den Hauptgrat und südl. Gipfel (höchster.) Schwierig. Längs des Grates gegen N. fort auf den nahezu gleich hohen mittleren Gipfel. Schwierig. — * (Neuestens wird die Dreithorspitze auch von W. aus dem Oberrainthal bestiegen.)

Söller-Pass. Dreithorspitzplatt, quer gegen S. durch auf den Südrand am Fusse des Oefelespitz, auf diesem gegen W., dann schmaler sichtbarer Steig hinab, anfangs gegen R., auf den breiteren Grasplätzen aber alsbald entschieden gegen l. Paitenthal, Gassen.

* *(Thörlspitze* oder *Musterstein.* Von N. durch das Kar „In der Nadel" ober der Wetterstein-Alp auf den Hauptgrat östl. des Gipfels und längs des Grates auf denselben. Wahrscheinlich schwierig.)

Wettersteinwand. Berglenthal, Dreithorspitzplatt, von dem Anstieg und quer gegen O. durch die Kare der S.-Flanke (nicht zu hoch halten!) bis unter den Gipfel, dann gerade auf denselben. — * (Auch von N., vom Ferchensee aus, ersteigbar.)

Paitenberg. Durch das Paitenthal auf das *Paitenjoch* (leichter Uebergang zur Wangalpe und in's Scharnitzthal), dann gegen SO. und O. auf den Grat, später quer an der Südseite hin. Leicht.

Oefelespitz. Vom Dreithorspitzplatt Aufstieg gegen den östl. Grat, dann längs desselben mit steter nördl. Abweichung bis unter den Gipfel. Stets schwierig. Letzte Spitze entweder mittelst Steigbaum von O. oder durch eine Kluft von N. Gefährlich!

Anhang zum Wetterstein-Gebirge.

Arnspitzen.

Grosse Arnspitze. Von Scharnitz am l. Isarufer fort, dann durch eine gerade Thalrunse bis NO. unter den Gipfel, diesen gegen SO. umgehen und steil auf denselben. — Abstieg gegen SW. auf den Sattel, dann der Thalrunse nach gerade abwärts in's Leutaschthal.

Arnplattenspitz (auch *Hinter-Arnspitze).* Von der Grossen Arnspitze gegen SW. mit NW. Umgehung des Zwischengipfels, dann längs des Gratrückens aufw. und über das (nur anscheinend) blanke Platt der SO.-Seite auf den Grat und Gipfel. (Schwierig.)

II. Mieminger-Kette.

Hohe Munde. Vom Moosalpel (auf dieses von Ober-Leutasch oder Telfs) längs des Ostrückens gerade aufw.

bis zum östl., dann mit etwas r. Ausweichung zum mittleren und Hauptgipfel. Bis hieher leicht. — Auf den westl. Gipfel mit südl. Abweichung vom Grat, schwierig. Längs des Westgrates anfangs ziemlich scharf, dann leicht, zum Niedermunde-Sattel.

Niedermunde-Sattel. Von Telfs längs der Strassberger-Klamm in die Mähder und ziemlich gerade aufwärts zur Kammhöhe. Jenseits erst gerade, dann mit starker Ausweichung gegen l. hinab zur Tilfus-Alpe im Gaisthal. Gebahnter Pfad.

* *(Karkopf.* Vom inneren Kessel „Im Kar" an der Südseite oder wohl auch vom Niedermunde-Sattel längs der Nordflanke des Grates. Wahrscheinlich nicht sehr schwierig.)

Hochwand. Von den Mähdern gegen W. in's Kar „Im Alpel" zum *Haus,* von diesem gegen NO. aufwärts zum Scheidegrat zwischen „Im Alpel" und „Im Kar"; hiebei bereits eine steile Stelle. Auf dem Gratrücken am Anschlusse an der Hochwand zweite steile Stelle, von O. zu ersteigen. Auf den oberen Plätzen l. Abweichung, dann gerade aufwärts zur westl. Gipfelecke und längs des Grates (Abweichung gegen S.) auf die östliche und höhere. Schwierig.

* *(Alplscharte.* Vom Haus „Im Alpel" das Kar gegen W., dann nördl. aufwärts bis zur Scharte, jenseits über einen steilen Absatz in's Schwarzebachkar, beim Wasserfall der Pfad am l. Ufer.)

Obere Platte. Von Ober- oder Wildermiemingen auf den Mitterberg (von O. an seinem äusseren Ende) auf den Rücken desselben bis zum Anschlusse an das Hauptmassiv, an dessen schrägen Plätzen schräg gegen r. aufwärts, Der Gipfel der Oberen Platte tritt mit breit dreieckigem Plattwandmassiv aus den Wänden vor; rechts-östl. davon durch fortlaufende Kluft aufwärts, an deren Ende (steil) rechts ab, wieder gerade aufwärts zum Hauptgrat und längs desselben gegen W. (etwas scharf) zum Gipfel. Mässig schwierig.

* *(Mitterspitzen. Oestliche,* höhere, aus dem Kar westl. der Oberen Platte von S. oder SW. Wahrscheinlich sehr schwierig. *Westliche,* niedrigere: aus der höchsten Schuttmulde im Hohen Gries von W.)

Hohe Griesspitzen. Oestliche, höhere: Von Ober-Miemingen in den Stödlbach, am Abfall des ö. Scheidekammes des Hohen Gries steil aufw. bis auf die grünen Plätze unter den Steilwänden, dann quer gegen l. bis unter die Steilstufe, welche den Eingang zum Hohen Gries sperrt. In der Mitte derselben Aufstieg (kurz, aber schwierig). Durch die untere Mulde schräg gegen l., längs einer Felsrippe aufw., weiterhin gegen r. bis auf einen Sattel über dem hohen Firnkar, dann gerade aufw. zum Grat und gegen O. zum Gipfel. Schwierig.

* *(Westliche,* um Weniges niedrigere: Wahrscheinlich am Besten vom Thörl aus gegen O. Anfangs jedenfalls schwierig, doch bald auf schrägem Gehänge. Grat zwischen beiden Spitzen kaum gangbar.)

* *(Vom Stödlbach in die Hölle* (Lehnenberger-Bach). Schmaler Sattel zwischen dem Wankberg und dem Massiv der Hohen Griesspitze. Beiderseits sehr steile Schuttreissen.)

Thörl. Lehnenbergerbach-Thal, Hölle, über Schutt zum Grat; jenseits, zuerst mit r. Abweichung zum obersten See, dann Drachensee, Seebensee, Seebenalpe. Leicht. Von da gegen O. zur Ehrwalder-Alpe. Der „Hohe Gang" direkter Weg von der Seebenalp nach Ehrwald beginnt westl., oberhalb der Seebenalp. Schwierig, auch als „Abkürzung" kaum zu empfehlen.

* *(Kare der Nordseite des Mieminger-Gebirges.* Vom Kar nördl. des Thörl, ganz flaches Joch, in's Prentelkar, und ebenso von diesem in die Hochzone des Siglkar hinüber, Wahrscheinlich auch der Felsrücken gegen das Schwarzebachkar zu übersteigen. In tieferer Zone stehen alle Kare bis zum Niedermunde-Jochweg hinüber miteinander in gangbarer Verbindung.)

Vom Lehnenberger-Bach zum Marienberg. Breiter Sattel zwischen dem Arzberg und dem Massiv des Grünstein, leicht übersteigbar.

Grünstein. An der Südseite in ungefähr halber Höhe des vom Joche des Arzberges zur Hölle herabziehenden Schuttthales Eingang in die Steilwände, erst gegen r., dann gerade aufwärts (sehr steil und auch schwierig) bis zum grünen Sättelchen. Dann durch weite Kare anfangs gerade, dann gegen l. auf den Hauptgrat an der Stelle, wo vom Drachensee herauf ein breiter, meist schneebedeckter Einriss mündet. Südl. längs des Grates gegen W. bis zur letzten Rippe, von da nicht auf den Hauptgrat, sondern durch die rissige Felseinbuchtung weiter gegen W. und mit Umgehung von SW. auf den Gipfel. Schwierig. * (Wahrscheinlich besser über den erwähnten Einriss vom Drachensee aus auf den Hauptgrat.)

* *(Spitzen südlich des Sonnenspitz.* Wahrscheinlich aus dem höchsten Kar unweit des Grünstein, jedenfalls ziemlich schwierig.)

Marienberg-Joch. Von der Fernstrasse l. ab und unter der „Silberleiten" hin auf einen Zweigrücken und von diesem zum Joch, Marienberg-Alp und -Bach. Guter Pfad.

* *(Vom Marienberg nach dem Drachensee.* Eine Scharte zwischen den Spitzen südl. des Sonnenspitz. Wahrscheinlich schwierig,)

Scharte südl. des Sonnenspitz (von Bieberwier in's Kar ober der Seeben-Alp.) Von dem Hüttenwerke bei Bieberwier in das breite Kar hinauf und geradlinig zur Scharte. Jenseits in's Kar westl. des Drachensee's, weiterhin zum Seebensee.

Sonnenspitz. Von der Seebenalp gegen W. auf die oberen Terrassen, von da gegen S. auf den grünen, gegen den Sonnenspitz hinanlaufenden Rücken; an der schroffen Nordseite schräg gegen r. bis auf die NW.-Kante, auf diese zum ersten Gipfel. Zum zweiten, höheren, sehr scharfe und schwindelige Schneide oder steil gegen O. absteigen. — Sehr schwierig. — *(Ein anderer, wahrscheinlich noch schwierigerer, jedenfalls viel schwerer zu findender Weg führt von W. her auf den Sonnenspitz).

* *(Theilkopf* von Seebensee (W.) aus, wohl auch aus dem Prentelkar, von O. nicht sehr schwierig, aber steil).

Wanneck. Vom Marienberg-Joch gegen W. durch ein Kar, dann aufw. gegen den Grat und längs dessen Südseite bis ans äusserste Westende hinaus, von da auf den Gipfel. Leicht.

B) Karten-Beilagen.

Von A. Waltenberger.

Der *Tafel I* liegt das Gerippe der österreichischen und bayerischen topographischen Karten zu Grunde. Bei Konstruktion der Horizontalkurven mussten für das eigentliche Wettersteingebirge viele Interpolationen und Aneroidmessungen zu Hilfe genommen werden, wobei Terrainskizzen, welche der Verfasser an Ort und Stelle aufnahm, wesentliche Dienste leisteten. Vom Tschirgant ist nur der nördliche Theil desselben dargestellt. Bei dem gleichmässigen Bau dieses Höhenzuges, dessen äussere Formen weniger Abwechslung bieten, glaubte man auf eine kartographische Darstellung desselben in seinem ganzen Umfange in Rücksicht auf die Handlichkeit des Kartenblattes verzichten zu dürfen. — Von einer Darstellung des Terrains in Schraffur wurde Umgang genommen, um Undeutlichkeiten bei den Horizontalkurven und beim topographischen Detail, welches in Bezug auf Bergbeziehungen in möglichster Ausführung zur Darstellung gelangte, zu vermeiden.*)

Tafel II ist im allgemeinen, besonders zur Darstellung des Verlaufes der Kämme und ihrer Verzweigungen schematisch bearbeitet. Die Angaben über Ausdehnung der Krummholzregion, Kahlfelsen etc. etc. machen selbstverständlich keinen Anspruch auf mathematische Genauigkeit. Da jedoch bei diesen Einträgen durchgehends die auf Grund vielfacher Durchwanderung des Gebirges ergänzten Katastralaufnahmen benützt wurden, so sind die Angaben auf Tafel II keineswegs bedeutungslos und dürften dieselben interessante Aufschlüsse über die einschlägigen Verhältnisse der Wetterstein-Gruppe geben.

Tafel III. Die Zugspitzkarte gründet sich theils auf die vorzügliche Grenzbeschreibungskarte für die Landesgrenze zwischen Bayern und Oesterreich, theils auf die Katastralaufnahmen und viele von Hermann v. Barth und dem Verfasser an Ort und Stelle aufgenommene Croquis. Die Wege vom Zugspitzgipfel gegen den Eibsee und nach Ehrwald und andere Details wurden mit einer Boussole aufgenommen. Selbstverständlich muss bei Beurtheilung der Genauigkeit der Aufnahmsresultate immer der Kartenmassstab, dann der Zweck der kartographischen Darstellung, welche bekanntlich bei untergeordneten Details in manchen Fällen schematisirend verfahren muss, in's Auge gefasst werden. Die Profile sind ohne Ueberhöhung aufgetragen.

Tafel IV bedarf wohl keiner weiteren Erläuterung. Die schematischen Zusammenstellungen der Gipfelhöhen etc. führen in augenfälliger Weise die bedeutende Stellung vor Augen, welche die mächtige Miemingerkette innerhalb der Wettersteingruppe einnimmt.

Tafel V. Auf eine malerische Behandlung der hier zusammengestellten Gebirgsansichten wurde absichtlich Verzicht geleistet, dagegen das Hauptaugenmerk auf möglichst genaue Wiedergabe der Umrisslinien und allgemeine Charakterisirung der Bergketten gerichtet. Im Zusammenhalt mit jenen Kapiteln der Orographie, welche die topographischen und plastischen Verhältnisse zur Darstellung bringen, dürfte die Tafel V besonders lehrreich sein.*)

Bemerkt wird noch, dass von einer kartographischen Darstellung der geognostischen Verhältnisse der Wettersteingruppe Umgang genommen werden musste, um die Zahl der Beilagen nicht zu sehr zu vermehren, jedoch die Herstellung einer geognostischen Uebersichtskarte, welche das ganze Gebiet zwischen Fern- und Achensee umfasst, für die Monographie über das Karwendel- und Isarquellgebiet in Aussicht genommen ist.

---

*) Auf Tafel I ist bei Kainzenbad die Höhenzahl von 734 m, dann in der südwestl. Blattecke statt 2063 m die Höhe von 2083 m einzutragen. Bei einigen Abdrücken ist auch noch die Höhe der Sonnenspitze, welche 2410 m beträgt, richtig zu stellen.

*) Die Bezeichnung Frauenalpkopf u. Frauenalp-Sp. ist zu vertauschen.

Lampart's Alpiner Verlag in Augsburg.

Die

DEUTSCHEN UND ÖSTERREICHISCHEN ALPEN.

Reisehandbuch von Th. Trautwein und A. Waltenberger.

Trautwein, Südbaiern, Tirol und Salzburg, Ober- u. Niederösterreich, Steiermark, Kärnten, Krain und Küstenland nebst den angrenzenden Theilen von Oberitalien. 7. umgearbeitete und erweiterte Auflage. Mit einer Karte der Alpen vom Bodensee bis Wien und Triest. In grüne Leinwand geb. 5 Mark.

Waltenberger, Algäu, Vorarlberg und Westtirol, Appenzell, St. Gallen, Prättigau und Unterengadin Mit besonderer Berücksichtigung des Bodenseegebietes und Bregenzerwaldes. Mit einer Uebersichtskarte und 3 Specialkärtchen. Vierte mit Ergänzungen versehene Auflage. In grüne Leinwand geb. 5 Mark.

— — **Stubai, Oetzthaler- und Ortlergruppe** nebst den angrenzenden Gebieten. Mit besonderer Berücksichtigung der Brennerbahn, der Gegend von Meran und Bozen. Mit 1 Uebersichtskarte und 4 Specialkarten. In grüne Leinwand geb. 5 Mark.

— — **Das Bayerische Hochland und Salzburg** nebst den angrenzenden Gebieten von **Tirol.** Mit besonderer Berücksichtigung der Giselabahn, des Unterinnthales u. Berchtesgadnerlandes. Mit 1 Uebersichtskarte und 5 Specialkarten. In grüne Leinwand geb. 5 Mark.

— — **Orographie der Algäuer Alpen.** Zweite neu bearbeitete Auflage. Mit 2 Kartenbeilagen. 3 Mark.
— — **Orographie des Wetterstein-Gebirges und der Miemingerkette.** Mit 5 Kartenbeilagen. 6 Mark.
— — **Hypsometrische Karte der Algäuer Alpen.** (1 : 150,000). M. 1. 20. Auf Leinwand aufgezogen 2 Mark.

Aus den „Specialführern" werden folgende Karten, nach Originalzeichnungen von A. Waltenberger, apart abgegeben:

Specialkarte von **Algäu, Vorarlberg** und **Westtirol**	in Carton	M. 1. 20.
do. do.	Aufgezogen auf Leinwand	M. 2. —.
do. von **Stubai, Oetzthaler-** und **Ortlergruppe**	in Carton	M. 1. 20.
do. do.	Aufgezogen auf Leinwand	M. 2. —.
do. vom **Bayer. Hochland, Nordtirol** und **Salzburg**	in Carton	M. 2. —.
do. do. do.	Aufgezogen	M. 3. —.

Karte der Alpen vom Bodensee bis Wien und Triest. (In Kupferstich). In Carton . . 3 Mark.
do. do. do. Aufgezogen auf Leinwand 4 Mark.

A. Volkhart'sche Buchdruckerei (Fr. Gräf) in Augsburg.

DAS WETTERSTEINGEBIRG

und die

Mieminger Kette

von

A. Wältenberger.

Grav. Höfer & Praun.

Verlag von Lampart & Comp. in Augsburg.

Permanente Schneebedeckungen — Felsen — Schuttkar — Berggipfel

Strassen, Wege — Wasserfall — Gebirgsübergang, Pass und Kammdepressionen.

1 : 125000.

Isohypsen in Abständen von 200 zu 200 Metern.

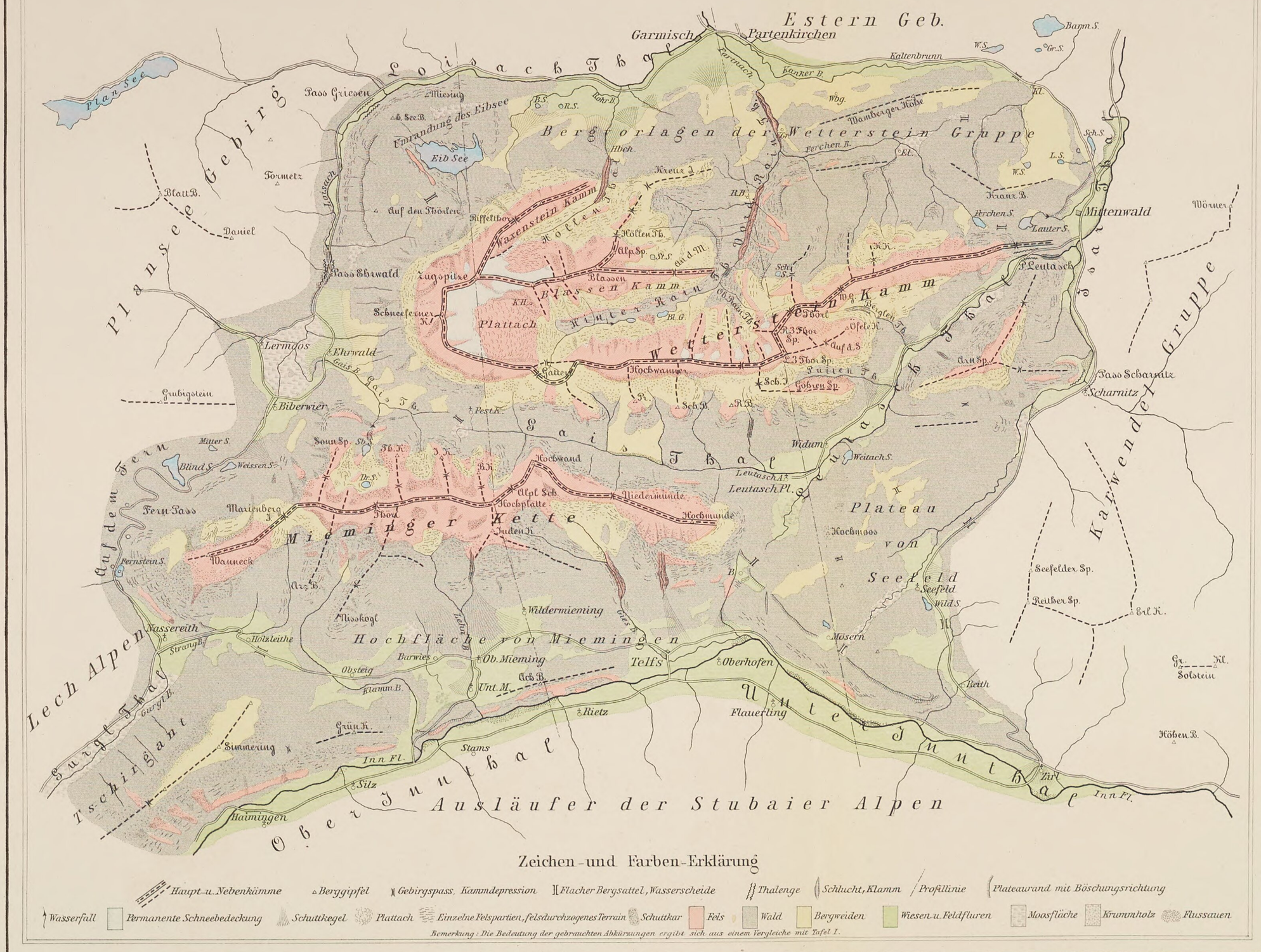
Höhenangaben in Metermaass. —

Die mit + bezeichneten Höhen wurden vom Verfasser mittelst Aneroidmessung bestimmt.

Schematische Darstellung der Gliederung des Wetterstein u. Mieminger Gebirges

mit Angaben über Beschaffenheit der Oberfläche in Bezug auf besondere Terrainformen und die Pflanzendecke in ihren hauptsächlichsten Typen.

Tafel II.



Zeichen- und Farben-Erklärung

Haupt- u. Nebenkämme · Berggipfel · Gebirgspass, Kammdepression · Flacher Bergsattel, Wasserscheide · Thalenge · Schlucht, Klamm · Profillinie · Plateaurand mit Böschungsrichtung

Wasserfall · Permanente Schneebedeckung · Schuttkegel · Plattach · Einzelne Felspartien, felsdurchzogenes Terrain · Schuttkar · Fels · Wald · Bergweiden · Wiesen u. Feldfluren · Moosfläche · Krummholz · Flussauen

Bemerkung: Die Bedeutung der gebrauchten Abkürzungen ergibt sich aus einem Vergleiche mit Tafel I.

Entwurf u. Zeichnung von A. Waltenberger.

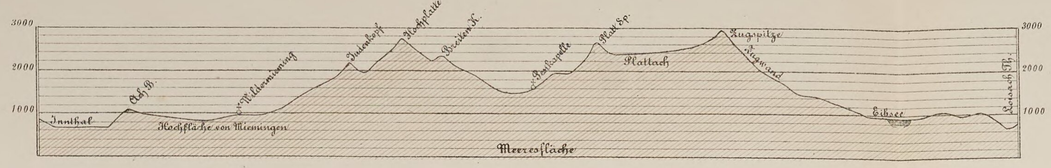
1 : 150.000

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 Km.
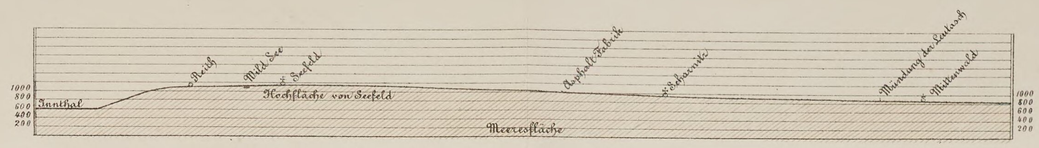
Stich u. Druck: Kartogr. Inst. v. H. Petters, Hildburghausen.

Verlag von Lampart & Comp. in Augsburg

Querprofil von Miemingen zum Eibsee.



Profil vom Innthal über Seefeld nach Mittenwald.



Querprofil über Mösern nach Garmisch.



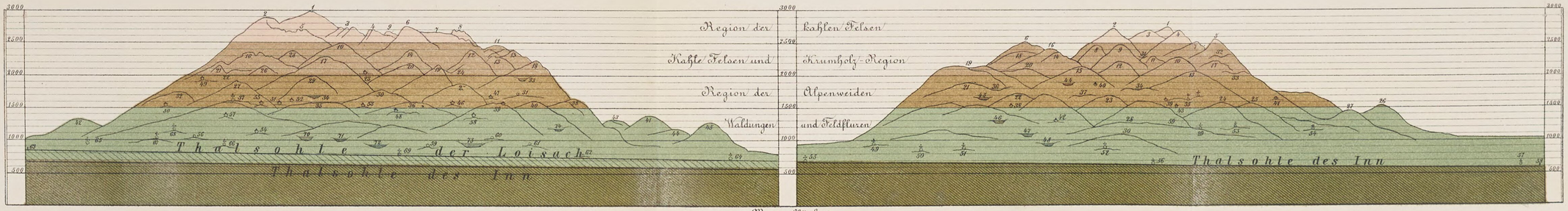
Profil vom Gurglthal über den Fern zur Loisach.



Die Höhen wurden bei den vorstehenden Profilen in doppeltem Verhältniß aufgetragen.

Vergleichende Darstellung der relativen und absoluten Erhebungen.

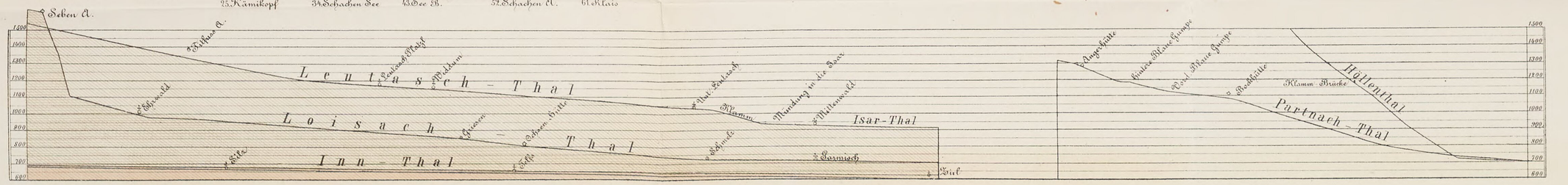
Wettersteingruppe. *Miemingergebirge.*



Die Angaben über Höhenlage der einzelnen Regionen machen keinen Anspruch auf mathematische Genauigkeit.

1. Zugspitze
2. Schneefernerkopf
3. Höllthalspitzen
4. Blassen
5. Platt Sp.
6. Hochwanner
7. Teufelsgrat
8. Dreithor Sp.
9. Alpspitze
10. Oberraintalerschrofen
11. Wetterschrofen
12. Göhren Sp.
13. Öfele Kopf
14. Wetterstein mittl. Gpf.
15. Frauenalp Kpf.
16. Waxenstein
17. Riffelspitz
18. Wandach
19. Samskopf
20. Arnspitze
21. Vorder Waxenstein
22. Riffelthor
23. Thorhütte
24. Sattel
25. Kämikopf
26. Predigtstuhl
27. Issentbal K.
28. Hohe Kamm
29. Schönberg
30. Unt. Arnkopf
31. Schachen
32. Kreuz Joch
33. Stuiben See
34. Schachen See
35. Thörlen
36. Geierkopf
37. Rothkapelle
38. Schartenkopf
39. Stuiben A.
40. Stuiben Sp.
41. Kranz B.
42. Wämberger Höhe
43. See B.
44. Sotzen B.
45. Joch K.
46. Kreuz A.
47. Hoch A.
48. Wetterstein A.
49. Feldern A.
50. Ehrwalder A.
51. Bernardein A.
52. Schachen A.
53. Ob. Mieminger A.
54. Bock Hütte
55. Ruit A.
56. Eckbauer
57. Tilfuss A.
58. Angerhütte
59. Brasack
60. Elmau
61. Klais
62. Kainzenbad
63. Pass Griesen
64. Partenkirchen
65. Ehrwald
66. Mittenwald
67. Unt. Leutasch
68. Ob. Leutasch
69. Grainau

1. Obere Platte
2. Grio Spitze
3. Hochplatte
4. Hochmunde
5. Niedermunde
6. Wannek
7. Marienberg
8. Arn Sp.
9. Theilkopf
10. Breitenkopf
11. Plankberg
12. Millerberg
13. Niedermunde Sattel
14. Handschuh Sp.
15. Arzberg
16. Karkopf
17. Igelskopf
18. Tschigant
19. Tschigant mittl. Gpf.
20. Simmering
21. Auf dem Horn
22. Nifskogl
23. Ewald Kopf
24. Hochmad K.
25. Hochmoos
26. Hochwend B.
27. Brunnenkopf
28. Wildmoos Wald
29. Seefelder Plateau
30. Achberg
31. Thörl
32. Alpl Scharte
33. Scharte
34. Marienberg Joch
35. Post Kapelle
36. Simmering Sattel
37. Lacke
38. Ob. Mieminger A.
39. Marienberg A.
40. Simmering A.
41. Moos A.
42. Tilfuss A.
43. Alpel
44. Drachen See
45. Seeben See
46. Mösern See
47. Blind See
48. Fernstein See
49. Ehrwald
50. Naßereit
51. Barwies
52. Ob. Mieminger
53. Mösern
54. Ob. Leutasch
55. Haiming
56. Felfs
57. Zirl
58. Inn bei Zirl
59. Fernpass

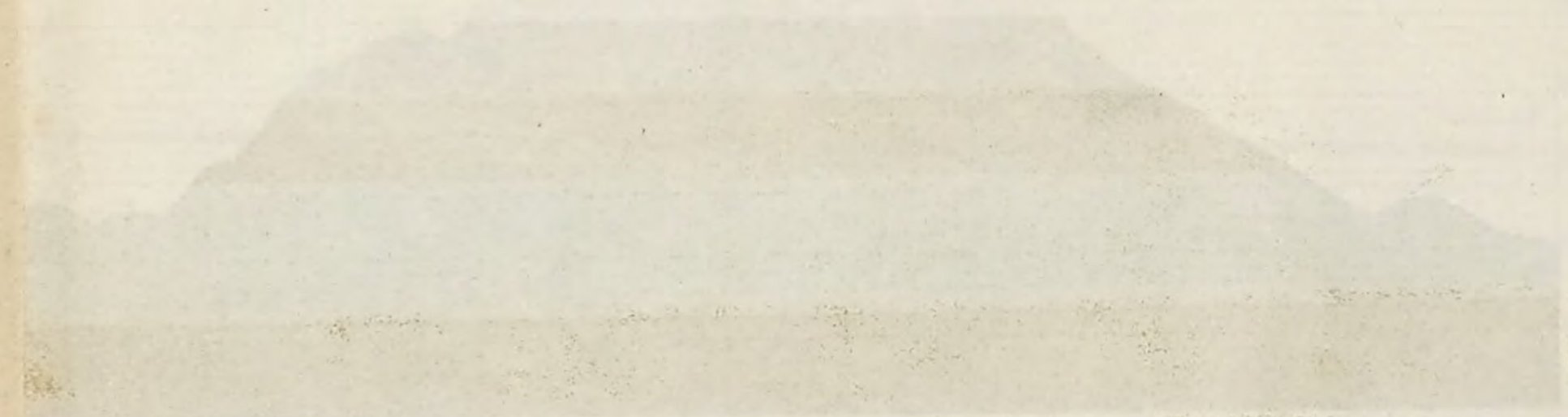


Die Hauptthäler der Wetterstein-Mieminger-Gruppe nach ihren Gefällsverhältnissen dargestellt.

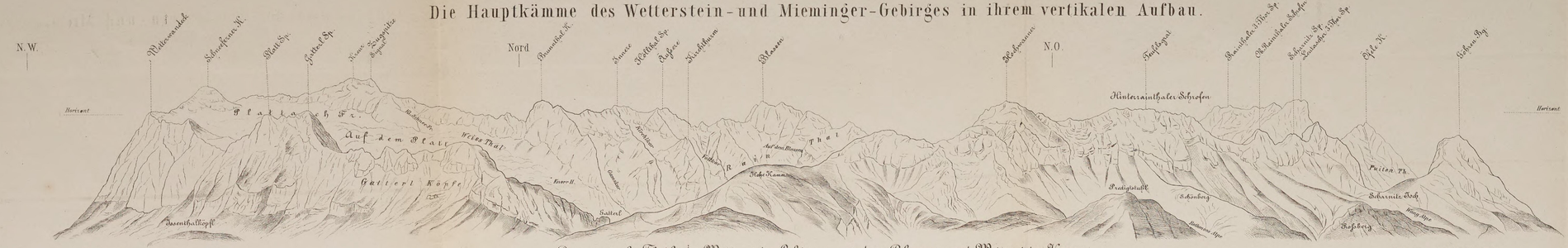
Die Höhen wurden in 10fachem Verhältniß aufgetragen.
Alle Höhenzahlen bezeichnen Angaben in Metern.

Entworfen u. gezeichnet von A. Waltenberger

Verlag von Lampart & Comp. in Augsburg



Die Hauptkämme des Wetterstein- und Mieminger-Gebirges in ihrem vertikalen Aufbau.



Der centrale Theil des Wetterstein-Gebirges mit dem Blassen- und Wetterstein-Kamm.

Von der Hochwand im Mieminger Gebirge aufgenommen.

Höhe des Standpunktes der Aufnahme = 2695 m.

Gesichtskreis = 111° Radius = 0.82 m.



Höhe des Standpunktes der Aufnahme ca. 1650 m.

Der Wettersteinkamm vom Gaifkopfe aufgenommen.

Gesichtskreis = 112° Radius = 0.78 m.



Aufnahmepunkt am Höllenthor ca 1700 m.

Der Waxensteinkamm und die Umgebung des Höllenthalferners.



Höhe des Aufnahme-Standpunktes = 2033 m.

Die Mieminger-Kette vom Gatterl aufgenommen.

Gesichtskreis = 116° Radius = 0.70 m.



Höhe des Standpunktes der Aufnahme = 1866 m.

Die Mieminger-Kette von Süden bei Hauland aufgenommen.

Gesichtskreis = 104° Radius = 0.55 m.

Auf Stein gezeichnet Braun u. Hofer.

Aufgenommen und gezeichnet v. A. Wallenberger.

Verlag von Lampart & Comp. in Augsburg.