

1/2 Karten

Abhandlungen  
der Geologischen Landesuntersuchung  
am Bayerischen Oberbergamt

H e f t 20

---

Geologische Verhältnisse des Gebirges  
um den Königs-See

Von

Clemens Lebling

zusammen mit

G. Haber, N. Hoffmann, J. Kühnel  
und E. Wirth

Mit 1 geologischen Karte 1:25000, 1 Profiltafel  
und 7 Abbildungen



---

Herausgegeben vom Bayerischen Oberbergamt

München 1935

2 3037

# Geologische Verhältnisse des Gebirges um den Königs-See

Von

Clemens Lebling

zusammen mit

G. Haber, N. Hoffmann, J. Kühnel und E. Wirth

Mit 1 geologischen Karte 1:25000, 1 Profiltafel und 7 Abbildungen

x vorhanden  
20. 2. 49. Ed

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort . . . . .	4
Entwicklungsgang der geologischen Erforschung des Berchtes- gadener und Königssee-Gebietes . . . . .	5
Das untersuchte Gebiet . . . . .	6
Die Schicht-Gesteine . . . . .	6—7
Der Bau des Gebirges . . . . .	7—12
Die Teile des Gebietes . . . . .	12—35
Hoher Göll und Hohes Brett . . . . .	12—19
Der nördliche Teil der Göll-Masse . . . . .	12—15
Der südliche Teil der Göll-Masse . . . . .	15—19
Das Gelände zwischen Höll- und Hainzen-Graben . . . . .	19—20
Das Gebiet zwischen Hainzen- und Krautkaser-Graben . . . . .	20
Das Gebiet um den Pletz-Graben und die Jänner-Gruppe . . . . .	20—22
Strub-Kopf—Büchsen-Kopf . . . . .	22
Der Torrener-Joch-Graben . . . . .	22—23
Die Fagstein-Gruppe . . . . .	23—24
Die Gotzen-Hochfläche und das Lang-Tal . . . . .	24—26
Kahlers-Berg und bayerisches Hagen-Gebirge . . . . .	26
Röth, Funtensee-Tauern, Kronal-Alm . . . . .	27
Hals-Grube, Grün-See, Funten-See . . . . .	28
Simets-Berg, Schneiber, Hachel-Köpfe . . . . .	28—29
Eisbach-Tal, Hocheis, Hundstod-Gruben . . . . .	29—30
Watzmann und Roint . . . . .	30
Schapbach-Riedel, Grün-Stein, (Toter Mann) . . . . .	30—31
Schönau . . . . .	31
Wimbach-Tal . . . . .	31—32
Der Nordostteil des Hochkalters . . . . .	32
Königs-See und Achen-Tal . . . . .	32—35
Das Formenbild der Landschaft . . . . .	36—38
Verzeichnis der Höhlen auf Blatt St. Bartholomä 1:25000 . . . . .	38
Pflanzengruppen und Siedlungen der Höhen . . . . .	38—42
Schriftenverzeichnis . . . . .	43—46

## Vorwort.

Die geologische Aufnahme der Karte des Königssee-Gebietes begann CLEMENS LEBLING im Hagen-Gebirge im Jahre 1914 und setzte sie nach dem Kriege fort. Zur Kartenherstellung wurden mitverwendet die Aufnahmen von NORA HOFFMANN im Steinernen Meer, von JOHANNES KÜHNEL am Hohen Göll und von EBERHARD WIRTH im Funtensee-Gebiet, sowie die Aufnahmen GUSTAV HABER's im Süden der See-Talung von der Wild-Alm bis zum Hundstod, der Watzmann-Gruppe und der Grenzgebiete am Wim-Bach und an der Ramsauer Ache. Für das Gebiet N. der Ramsauer Ache diente eine ältere geologische Karte von LEBLING (1911) als Grundlage.

Dankbar anerkannt sei die Mitarbeit von OTTO FEICHTMAIER im Gebiete der Roint und des Gotzen-Tales und ebenso die Mitteilungen A. FISCHER's über seine Vorarbeiten im Watzmann-Gebiet und über seine Höhlenkenntnisse.

Allen denen, welche die äußeren Möglichkeiten für unsere Arbeiten geboten haben, schulden wir Dank, besonders Herrn Forstmeister Dr. HEINRICH BAUER, der die Jagdhütten zur Verfügung gestellt hat. Der Topographischen Zweigstelle des Bayer. Landesvermessungsamtes sind wir für wiederholtes Entgegenkommen verpflichtet. Herr Forstwart KARL AIGNER hat durch zahlreiche Hinweise auf alte Ortsnamen und schwer zu findende Wege jetzt auch uns, wie seinerzeit den Herstellern der topographischen Karte wertvolle Dienste geleistet.

Für die Übertragung einer Neuzeichnung von KÜHNEL und Zeichnung des Hauptgebietes O. des Sees ist LEBLING verantwortlich; für Zeichnung und teilweise Aufnahme des Gebietes S. des Sees HABER. Derselbe für die Aufnahme und Zeichnung des Watzmann-, Roint-, Grünstein- und Wimbach-Gebietes. Den allgemeinen Text und den über das Ostgebiet hat LEBLING verfaßt; den Text über das Süd- und das West-Gebiet hat LEBLING nach einem Entwurf von HABER gestaltet. Die Trennung der allgemeinen von den rein geologischen Abschnitten erfolgte auf ausdrücklichen Wunsch der Schriftleitung.

In dankenswerter Weise haben zur Aufnahme und Herausgabe der Arbeit Geldmittel zur Verfügung gestellt:

Die Regierung, Kammer der Forsten von Oberbayern, das Bezirksamt Berchtesgaden, die Deutsche Forschungs-Gesellschaft, der Bund Naturschutz in Bayern, der Deutsche und Österreichische Alpenverein und seine Zweigvereine München und Berchtesgaden, der Fremdenverkehrsverein Berchtesgaden, die Generaldirektion der Bayer. Berg-, Hütten- und Salzwerke A.-G. und nicht zuletzt das Bayer. Oberbergamt, das die Veröffentlichung dieser, seit 1931 fertiggestellten Arbeit in den „Abhandlungen der Geologischen Landesuntersuchung am Bayer. Oberbergamt“ ermöglicht hat.

## Entwicklungsgang der geologischen Erforschung des Berchtesgadener und Königssee-Gebietes.

Das Vorkommen des Berchtesgadener Salzes ist seit Urzeiten bekannt; doch wurde erst spät darüber wissenschaftlich geschrieben.

- 1830: LILL VON LILIENBACH findet im Berchtesgadener Land zwei einander sehr ähnliche Schichtreihen übereinander liegend.
- 1854: M. V. LIPOLD zeichnet gute Querschnitte durch den salzführenden Dürn-Berg.
- 1860: Die Übersichtskarten von C. W. GÜMBEL und von F. VON HAUER erscheinen, die einen großen Erfolg der geologischen Flächenforschung darstellen.
- 1898: E. BÖSE gliedert die Trias schärfer und richtiger als GÜMBEL und VON HAUER und erkennt an vielen Orten tektonische Schubflächen; ebenso M. SCHLOSSER im benachbarten Halleiner Gebiet.
- 1903: E. KOHLER äußert neuartige Ansichten über das Salz, im besonderen nimmt er dessen landnahe Entstehung an.
- 1906: E. HAUG behandelt den Gebirgsbau nach dem Muster der neuentstandenen Deckentheorie.<sup>1)</sup>
- 1911: J. NOWAK nimmt an, daß der Hallstätter Fazies-Bereich südlich vom Dachsteinkalk-Bereich anzusetzen sei.<sup>2)</sup>
- 1911: C. LEBLING nimmt mittelkreidisches Alter der großen Schubbewegung an.
- 1912: L. KOBER schreibt, daß die Aflenzler Fazies vom Südrand der Kalkalpen in Obersteiermark zu der Hallstätter Decke gehöre.
- 1913: F. F. HAHN vertritt wie NOWAK die Ansicht, daß die Hallstätter Trias ursprünglich südlich der heutigen Kalkalpen gelegen habe. Er nimmt für den Südteil der Kalkalpen kleine südwärts gerichtete Schübe an, die jünger seien als die große Überschiebung.

Bei E. VON TRAUTH (1916), E. SPENGLER (1918) und am klarsten und neuesten bei W. DEL NEGRO (1930) findet man alle gesicherten Ergebnisse der älteren Forschungen verarbeitet. — Die größte Leistung bleibt jedoch die LILL's, den nur die Mangelhaftigkeit der damaligen tektonischen Vorstellungen an der Erkenntnis der großen Überschiebung gehindert hatte.

<sup>1)</sup> Da diese Theorie wesentlich mit Vorstellungen arbeitete, so mußten ihr schwere Irrtümer unterlaufen, wie z. B. die Annahme von der Heimat der Kalkalpen südlich von den Mittelalpen. Doch ist es eine bleibende Erkenntnis HAUG's, daß Watzmann und Hochkalter, die höchsten Gipfel unseres Gebietes, die tektonische Unterlage ihrer Umgebung bilden. Er stellt auch mit Recht eine Hallstätter Decke (Schubmasse) auf.

<sup>2)</sup> Hierzu ist zu bemerken, daß nur unter dieser Annahme die der Hallstätter Entwicklung angehörige tonreichen Zlambach-Schichten eine Lage einnehmen, die ihre vom mittellapinischen Festland beeinflusste Art verständlich macht.

### Das untersuchte Gebiet.

Die Grenze des Gebietes im Osten und Süden ist die des Deutschen Reiches. Sie ist einigermaßen einer Wasserscheide angepaßt. Die Westgrenze weist dem Gebiet das Watzmann-Gebirge, die Nordgrenze weist das Tal der Ramsauer Achen zu. Im großen und ganzen ist auf der Karte das Einzugsgebiet der Königssee-Achen dargestellt, ein Zweig des Berchtesgadener Beckens, dem außerdem bekanntlich die Zweigbecken der Ramsauer und der Bischofswieser Achen und der Unterlauf der Berchtesgadener Achen angeschlossen sind.

### Die Schicht-Gesteine.

Die Gesteine des Gebiets sind so oft schon beschrieben worden, daß hier deren Aufzählung genügt. Einzelheiten werden bei der Beschreibung der Gebietsteile angeführt, besonders über die Lias- und Hallstätter Gesteine, deren Ähnlichkeit und ähnlicher Fazieswechsel immer wieder Aufmerksamkeit erfordert.

Das untere Stockwerk des Baues der Berchtesgadener Alpen besteht aus den Gesteinsplatten der regelrechten oder Dachstein-Trias-Fazies mit auflagernden Jura- und Kreide-Gesteinen. Die paläozoische Unterlage, nämlich die Grauwacken, wird nicht sichtbar. Wir wissen daher auch nicht, ob die Trias von der Unterlage losgeschürft ist, wie es vielfach in anderen Gegenden der Fall ist. Auch die untersten Trias-Schichten werden in diesem Stockwerk nicht sichtbar. Es folgen einander von oben nach unten:

- Unter-Kreide: Roßfeld-Schichten, darunter Schrambach-Schichten.
- Ober-Jura, z. T. mit Konglomerat auf Dachstein-Kalk übergreifend;
- Dogger, kieselig und mergelig;
- Oberer und Mittlerer Lias, vorwiegend kieselig-mergelig, stellenweise mit mittelliasischem Adneter Kalk;
- Unterer Lias, vorwiegend kalkig, bunt oder grau.
- Dachstein—Schicht- und Riffkalk, oben mit bunten Rhät-Lagen, unten mit roten Hallstätter Lagen; sehr mächtig;
- Raibler und Dachstein-Dolomit, hier nicht trennbar;
- Untere Raibler Schichten, sehr wenig mächtig;
- Ramsau-Dolomit, sehr mächtig;
- Unterer alpiner Muschelkalk, wenig mächtig, nur im oberen Wimbach-Tal („Kirche“).

Fast das ganze Gebiet gehört dem unteren Stockwerk an.

Das mittlere Stockwerk ist die aus vereinzelt Schollen bestehende Hallstätter Schubmasse. Diese Trias-Schollen enthalten:

- Hallstätter Kalk und Dolomit;
- Ramsau-Dolomit;
- Unteren alpinen Muschelkalk;
- Haselgebirg und Werfener Schichten.

Jede einzelne von diesen Schichten ist wenig mächtig; insgesamt bilden sie die küstennahe Fazies im Gegensatz zu der küstenfernen des unteren Stockwerkes. Der Hallstätter Kalk des mittleren Stockwerkes hat keine Ähnlichkeit mit jenen gleichnamigen Einlagen im Dachstein-Kalk, außer fleckenweise durch rote Farbtöne.

Das obere Stockwerk ist die eigentliche Berchtesgadener oder Dachsteinkalk-Schubmasse, zu der die Reiter-Alp, das Latten-Gebirge und der Unters-Berg gehören. In unserem höher gehobenen und stärker abgetragenen Gebiet ist die Schubmasse nur durch kleinere Schollen vertreten, nämlich durch den Schapbach-Riedel und Grün-Stein NO. vom Watzmann, den Brand-Kopf östlich davon und vielleicht auch am Funten-See und im Lang-Tal (so richtig statt „Land-Tal“). Die Gesteinsart ist die gleiche wie im unteren Stockwerk; nur werden in unserem Gebiet unter dem Muschelkalk mächtige Werfener Schichten sichtbar, während oben Jura- und Kreide-Schichten fehlen (vgl. Abb. 1).

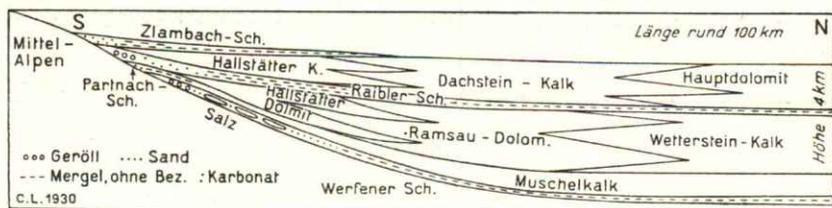


Abb. 1  
Die drei Hauptfazies der Kalkalpen.

Die jüngere, übergreifend gelagerte Gosau-Kreide ist hier kaum vertreten [Kehl-Stein? (Göll-Stein), Mauer-Scharte?, Vieh-Kogel Nord-west?].

Die jüngsten Gesteine, des Diluviums und Alluviums sollen bei der Beschreibung der Gebiets-Teile behandelt werden.

### Der Bau des Gebirges.

Die beiden oberen Stockwerke (Hallstätter und Berchtesgadener Schubmasse) sind ehemals auf langsam nordwärts steigenden Flächen auf das untere geschoben worden, zuerst das mittlere (südliche), dann das obere (vgl. Abb. 2 a).

Herkunftsort der Hallstätter Schubmasse ist das Werfen—St. Martin-Vorland im Süden des Steinernen Meeres (HAHN 1913). Zeit der Überschiebung ist die Mittlere Kreide-, wahrscheinlich die Cenoman-Zeit.

Die Schubmasse liegt fast immer auf Unter-Kreide oder noch älteren Schichten des unteren Stockwerkes. Gerölle von Hallstätter Gestein haben sich in oberkreidischem Gosau-Konglomerat weit im Norden, bei Strobl-Ischl im Salzkammergut gefunden. Im oberen Briel-Tal bei Gosau wird eine Hallstätter Scholle, die auf Dachstein-Kalk liegt, mit diesem von einer Decke von Gosau-Schichten überzogen (SPENGLER 1912, S. 23; 1919, S. 508).

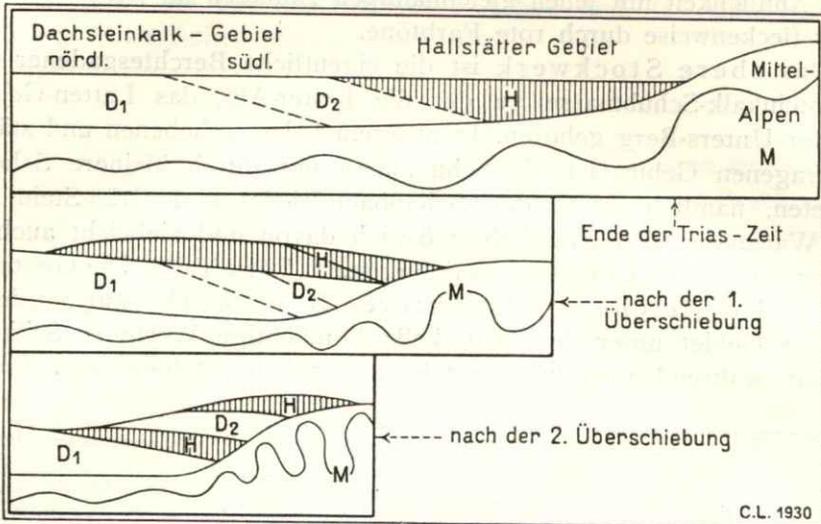


Abb. 2a

Fazies und Schubflächen.

Stellen, an denen Gosau-Kreide unter Schubmassen einfällt, sind in anderen Gebieten ebenfalls zu finden (SPENGLER 1912, S. 28; H. KRAUSS 1913, S. 149; HAHN 1913, I, S. 348; O. AMPFERER 1925, S. 23; M. SCHLAGER 1930, S. 245). Dort fehlen aber nicht andere Schubflächen, die wesentlich älter sein müssen. Gosau-Kreide hat es fast über die ganze Erstreckung der Kalkalpen hin gegeben, nicht bloß in „Buchten“; — die obere Gosau-Stufe oder Glanecker Schicht ist in ihrem Stoffbestand fast ganz ortsfremd, nämlich als Flysch vom Vindelizischen Gebirge des Nordens, mit ihren exotischen Geröllen vom Grauwacken-Gürtel des Südens unter Ausschluß kalkalpiner Zufuhr genährt worden. Wenn eine vor der Gosau-Zeit geschobene Masse nach der Gosau-Zeit nochmal bewegt worden ist, so ist Gosau-Kreide genug vorhanden gewesen, um unter die Walze zu geraten. Durch eine jüngere Überschiebung wird ebensowenig wie durch eine jüngere Umwandlung eine ältere ausgeschlossen.

Was wir in unserem Gebiet heute an Hallstätter Deckschollen finden, ist kümmerlich; vielfach ist bezweifelt worden, daß eine so dünne und durchlöchernde Masse als Schubdecke vorgerückt sei. Man glaubte, daß

sie eine Vorzone der höheren Schubmasse darstelle, die beim Schub unter diese hineingeraten und in Schollen zerquetscht worden sei. Doch die Verhältnisse im Salzkammergut zeigen eine reichliche und vollständige Hallstätter Schubmasse, der auch eine stattliche Jura-Packung angehört. Dazu kommt die Erkenntnis, daß der Hallstätter Bereich nicht nördlich, sondern südlich der oberen Schubmasse beheimatet ist. Der Dachstein-Kalk des oberen Stockwerks hat ursprünglich den des

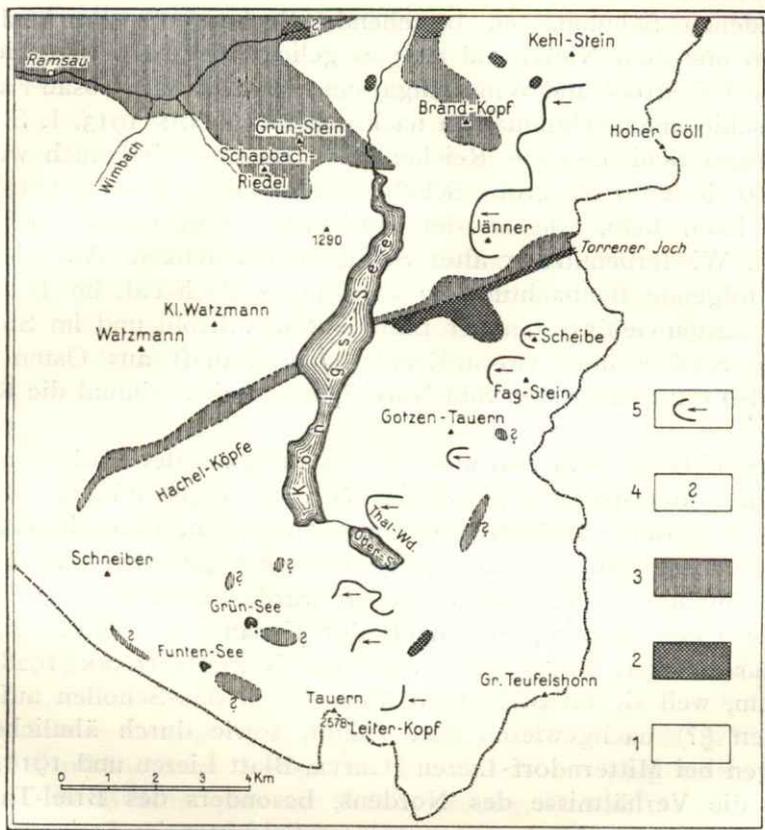


Abb. 2b

## Tektonische Übersicht 1:200000

1. (ohne Bezeichnung) Unterlage = 1. Stockwerk; — 2. Hallstätter Schubmasse = 2. Stockwerk; — 3. Berchtesgadener Schubmasse = 3. Stockwerk; — 4. fraglich, ob zugehörig zu 3 oder 4; — 5. Stürnen junger Ost-West-Schübe.

unteren südwärts fortgesetzt und erst noch weiter im Süden ist durch Ausdünnen, durch Einflüsse des Festlandes (Salzlagunen der Werfener Zeit, Schlickablagerung in Aflenzer und Zlambach-Schichten) das entstanden, was wir als Hallstätter oder Aflenzer Fazies bezeichnen (vgl. Abb. 1). Diese Masse ist also für sich geschoben und erst nachträglich

durch Abtragung und durch die Überschiebung des oberen Stockwerkes zerstückelt worden.

Das obere Stockwerk ist, obwohl später, doch weniger weit hergewandert als die Hallstätter Schubmasse. Es fragt sich, wann die obere Schubmasse gewandert ist. Gosau-Flysch mit *Inoceramus salisburgensis* liegt im Latten-Gebirge auf ihr und derselbe *Inoceramus* kommt im Muntigler Flysch bei Salzburg vor (LEBLING 1911, S. 55). Gosau-Kreide, Nierentaler Schichten und Eozän kleiden das ganze aus verschiedenen Schubmassen bestehende Becken von Reichenhall bis Hallturm und dem Nieren-Tal aus; es gelingt hier so wenig, wie weiter im Osten bei Strobl und Windischgarsten, verschiedene Gosau-Fazies auf den verschiedenen Schubmassen nachzuweisen (HAHN 1913, I, S. 333 ff.). Jene jungen Schichten des Reichenhaller Beckens sind auch wenig gestört. Wo sie unter die große Schubmasse einfallen (KRAUSS 1913, S. 134, 149 ff.), kann man, wie an der Hallstätter Schubmasse, an Wiederaufleben, Wiederbenutzung alter Schubflächen denken. Am wichtigsten scheint folgende Beobachtung zu sein: im Saalach-Tal, im Ton-Graben O. vom Latten-Gebirge, an der Linie Abtenau-Strobl und im Stoder-Tal sind die Schübe über Gosau-Kreide unzweifelhaft aus Osten erfolgt, haben also mit den großen Süd-Nord-Schüben nicht einmal die Richtung gemein.

Angesichts der Dünnhheit und Unvollständigkeit der Hallstätter Schubmasse und angesichts der weit im Norden angetroffenen Hallstätter Gerölle in Gosau-Schichten kann man annehmen, daß die Hallstätter Masse geraume Zeit der Abtragung ausgesetzt gewesen war, bevor die obere Schubmasse über sie geschoben wurde (SPENGLER 1919, S. 422). Daß die Überschiebung erst nach der Gosau-Zeit erfolgt sei, nimmt AMPFERER an (1925, S. 33; 1927, S. 222) und NORA HOFFMANN (1928, S. 304) folgt ihm, weil sie im Steinernen Meer Untertrias-Schollen auf Gosau-Schichten (?) nachgewiesen hat. Damit, sowie durch ähnliche Beobachtungen bei Mitterndorf-Liezen (GEYER, Blatt Liezen und 1916, S. 200) werden die Verhältnisse des Nordens, besonders des Briel-Tals nicht geändert. Aber der Nachweis von Gosau-Schichten im Steinernen Meer, also auf dem unteren Stockwerk, wäre von großer Bedeutung, weil daraus folgen würde, daß zur Gosau-Zeit dort weder eine Hallstätter, noch eine Dachstein-Kalk-Schubmasse gelegen war. Man könnte dann schließen, daß die letztere Schubmasse damals noch nicht geschoben oder, daß sie schon wieder abgetragen war; im strengen Sinn bewiesen ist keine der beiden Ansichten.

Schubmassen und Unterlage sind während der Überschiebung zertrümmert worden; doch sind die damals entstandenen Brüche kaum als solche kenntlich.

Nach der Überschiebung hat eine starke lotrechte Verstellung die ganze Packung betroffen. Watzmann-Hochkalter, auch das Steinerne

Meer und das Hagen-Gebirge sind am stärksten gehoben worden; in den gleichen Gebieten ist das meiste abgetragen worden. So sind von der großen Schubmasse nur die gesenkten Teile, wie Schapbach-Riedel und Grün-Stein, Latten-Gebirge usw., ferner in kleineren Senken Schollen von Unter-Trias und Hallstätter Gesteinen, erhalten geblieben. Damit ist schon dargetan, daß die Senken zur Zeit der Hebung einfach durch Zurückbleiben entstanden sind. Der Hebung des Watzmanns entspricht die Senke Bann-Graben—Eis-Graben—Kessel—Torrener Joch—Bluntau—Salzach. In diese Senke sind Hallstätter und Untertrias-Züge von oben her eingefaltet; doch mag die Faltung jünger sein als die Senkung. Zu der Senkung gehören die ungefähr nord-südlichen: Königs-See—Schapbach, Lang-Tal und die nordwest-südöstlichen Bruch-Systeme: Funten-, Grün-, Ober-See, Abwärts-Graben. Die beiden Systeme verschränken sich im Süden derart, daß man sie als gleichaltrig ansehen darf. An ihren Enden beobachtet man ein Auseinandergehen der Teilbrüche.

Später dürfte die Überschiebung am Ostrande des Gebietes erfolgt sein, welche Göll, Scheibe, Fag-Stein, den Ostteil der Gotzen-Scholle und Schollen S. des Ober-Sees eine Strecke weit nach Westen befördert hat. Sie überschneidet die Langtal-Brüche nicht, sie hat diese schon vorgefunden. Die Scholle östlich des Langtal-Bruches hat als Stoßblock gewirkt, der westlich davon Schuppen erzeugt hat. Die Berchtesgadener Schubmasse muß mit Ausnahme des Brand-Kopfes damals schon abgetragen gewesen sein, sonst könnte nicht am Dürr-Eck eine Hallstätter Scholle unter die jüngere Schubmasse, die des Göll's hineingeraten sein. Die junge Überschiebung brachte eine Hebung von mindestens 1500 m mit sich (Dürreck-Basis bis Göll-Gipfel). Die Zeit der Überschiebung ist nachsenon, tertiär. Zur gleichen Gruppe gehören im weiteren Nachbargebiet die Ost-West-Schübe an der Saalach (Lofer), des Lattengebirgs-Kammes, die nordsüdliche Mulde und die gleichgerichteten Schubflächen zwischen Latten-Gebirge und Unters-Berg, die jüngeren Schübe von Abtenau—Strobl und im Stoder-Tal. Die Schubbewegung erzeugte auch viele lotrechte Brüche quer zur Schubrichtung. Sowohl O. wie W. der Langtal-Furche ziehen viele Brüche dieser Art. Das Einfallen wechselt jenseits des einzelnen Bruches; zuerst ist also die Zerspaltung, dann die verschieden starke Aufrichtung der Einzelschollen erfolgt. Doch fallen Schübe, Zerspaltung und Aufrichtung kaum trennbar in den gleichen, beschränkten Zeitraum (HAHN 1913, I, S. 253, 286). Immerhin hat auch die junge Schubfläche eine nachträgliche Verbiegung erlitten (Querschnitt V der Profiltafel).

Der nächstjüngere Zustand, von dem wir Kunde haben, ist der der „Augenstein-Landschaft“. Flüsse aus den Mittelalpen sind damals nach Norden gelaufen und haben mittelalpine Gerölle („Augensteine“) auf Flächen abgelagert, die heute zum Teil auf Höhen über 2000 m liegen. Aus dem Steinernen Meer und benachbarten Gebieten sind solche Ge-

röle bekannt. Die Landschafts-Oberfläche, auf der die Gerölle liegen, ist uns in weiterer Erstreckung nicht bekannt; sie muß aber sehr flach gewesen sein, was zeitlich und gedanklich eine starke Einebenung voraussetzt. WINKLER (1924) hat den Zusammenhang der Augensteine mit den inneralpinen Molasse-Schichten des Inn-Tals und anderer Orte bewiesen und LEBLING (1925) den Zusammenhang dieser mit dem Molasse-Vorland und damit eine fast vollständige Bedeckung der eingebneten Kalk-Alpen mit Molasse wahrscheinlich gemacht.

In der Miozän-Zeit sind nicht nur mittelpalpine, sondern auch kalkalpine Gerölle in das Vorland geschüttet worden. Die Kalkalpen müssen also vorher gehoben und z. T. freigelegt worden sein (Ost-Westschub?, Alpenrand-Schub?).

Eine allgemeine Hebung in der Pliozän-Zeit hat die alte Oberfläche und die Reste von Molasse-Geröll emporgetragen und die ersten, jetzt noch nachweisbaren Täler entstehen lassen — Täler, die, wie das Steinerne Meer, nicht sehr tief, aber breit in die Oberfläche sich einsenken. Weitere Hebung um viele hundert Meter hat die schmaleren und tieferen Täler entstehen lassen.

## Die Teile des Gebietes.

### Hoher Göll und Hohes Brett.

**Der nördliche Teil der Göll-Masse.** — Dieser reicht von der Nordgrenze der Karte bis Höll-Graben—Scharitzkehl und bis zu einem großen Vorwurf, der vom Ends-Tal ostwärts zieht. Das Rückgrat der Masse ist der Göll-Stein; er besteht aus Dachstein-Kalk, der nach Nordwesten streicht und nach Nordosten und Südosten sich herabneigt. Zweimal strebt die einfache Form zum Abtauchen nach Nordwesten. Im Gebiet des Rauchfangs bilden nordwestlich fallende Schichten bezeichnende Zacken im Grat, bis ein Nordost-Bruch nahe P. 1890 durchschneidet. Jenseits tritt die Sattelform klar in Erscheinung. Dann erfolgt in den Salz-Wänden an mehreren Verwürfen ein Absinken nach Westen.

In der Ofner „Kirche“ liegt faziesreicher Lias-Fleckenkalk (Kieselknollenkalk) mit Einlagen von Konglomerat und von einem roten Kalk, der zahlreiche Ammoniten geliefert hat, darunter *Phylloceras nilssoni* des Mittleren bis Oberen Lias. Mehrfach liegt Hierlatz-Kalk in Taschen (Karstlöchern) dem Dachstein-Kalk auf, so mit *Ectocentrites petersi* oberhalb der Jagdhütte am Göll-Stein. Im Nordosten lagert Ober-Jura auf mit Neocom darüber. Wichtig ist das Verhältnis zwischen Ober-Jura und Dachstein-Kalk (KÜHNEL 1929, S. 475). Zwar sind die beiden stellenweise auseinander gerissen; aber an anderen Stellen sieht man den Ober-Jura schräg oder in Taschen und mit Grundkonglomerat dem Dachstein-Kalk auflagern. Die Konglomerate enthalten Gerölle von Dachstein-Kalk, Rhät-Kalk, rotem Lias, Werfener Schichten und Hallstätter Schichten

mit Versteinerungen. Es ist also zur Zeit der Ablagerung nicht nur der Dachstein-Kalk, sondern auch ein südlicher gelegenes Gebiet aus Werfener und Hallstätter Schichten gestört, bloßgelegt und in Abtragung begriffen gewesen. Es ergibt sich, daß die Ober-Jura-Schichten in seichtem Wasser abgelagert sind. Sie bestehen aus wechsellagernden Mergeln und Kalken; jene sind als Aptychen-Schichten zu bezeichnen, diese als Rettenbach-Kalke (VON MOJSISOVICS); die Kalke sind bräunlich, brecciös und führen wie die Aptychen-Schichten, doch seltener, dunkle Hornsteine, sowie grüne Putzen. Die Aptychen-Schichten sind versteinungsarm; sie vertreten das Tithon und vielleicht einen Teil der Malm-Stufe.

Auf dem Ober-Jura liegt die Untere Kreide (Neocom) in Gestalt von Schrambach- und Roßfeld-Schichten. Die Schrambach-Schichten sind blau- oder grüngraue Mergel, oft plattig, ohne Hornsteine. Die Roßfeld-Schichten gehen allmählich aus jenen hervor und sind im wesentlichen dunkle kalkige Sandsteine mit undeutlicher Schichtung. Die Sandkörner bestehen aus Kalk, Radiolarit, Hornstein, Glimmer und Quarz. Unweit der unteren Göll-Alpe findet sich in den Sandsteinen eine Lage mit Geröllen, bestehend aus a) örtlichen Gesteinen: Dachstein-Kalk, Radiolarit, Hornstein; — b) aus Hallstätter Gesteinen: aus Werfener Schichten und Hallstätter Kalk; — c) aus ortsfremden Gesteinen: Diabasporphyr, Granit und Quarz.

Jüngere Kreide vermutet KÜHNEL (1929) in einem Konglomerat mit rotem Bindemittel vom Kehl-Stein. Wir stellen es mit Vorbehalt zum Ober-Jura.

Nordöstlich des Ecker Sattels, im Ahornbüchsen-Kopf, liegt der Rest einer Schubmasse (BITTNER 1882) aus Haselgebirge, Ramsau-Dolomit und Hallstätter Kalk. Jenes ist das Muttergestein des Salzes und besteht aus bunten Tönen und Gips; es bildet die Almfläche und trägt das Wasser. Die Dolomite und Kalke setzen den Kopf zusammen. Wir haben einen Zeugen der Hallstätter Schubmasse vor uns.

Im Nordosthang des Göll-Steins erkennt man schon aus der Ferne einen Gegensatz zwischen Dachstein-Kalk und Jura-Kreide. Der Dachstein-Kalk bildet überall Felsen, auch unter 1600 m, wo die Grenze des Fichtenwaldes verläuft. Jura-Kreide zeigen Felsformen nur in den Steilhängen der kar-artigen Hochtäler; vermöge ihres Ton- und Wasserreichtums sind sie auch in den Steilhängen bewaldet. Ihre Verflachungen bilden Alpweiden. Die drei Täler: Ofner Kar, Hochfeld-Kar und Winkel haben örtliche Gletscher enthalten, die ihre Moränen unterhalb der Kare abgelagert haben. Die Moränen bestehen hauptsächlich aus Stücken von Dachstein- und Rettenbach-Kalk und gehören der Würm-Vergletscherung und deren Rückzugs-Stadien an. Nur N. der Salz-Wände, wo ein Kar fehlt, kann der Berchtesgadener Hauptgletscher abgelagert haben, der nachweisbar bis 1280 m emporgereicht hat.

Westlich der Salz-Wände ist Lias von Dachstein-Kalk abgesunken

und zwar mittelliasischer Adneter Kalk (mit Ammoniten). Noch weiter westlich und tiefer folgt nach KÜHNEL (1929, S. 467) Dogger. Der Dogger wird gegliedert in:

- schwarzen Crinoideen-Kalk;
- schwarze Mergel und Kalke;
- roten Radiolarit und schwarze Hornstein-Schichten;

letztere stellenweise mit Breccien.

Leider fehlen Leitversteinerungen, so daß die Grenze gegen den Lias und den Malm nicht genau bestimmt werden kann. Radiolarit und Hornstein findet man im Hang unmittelbar unter jenem Adneter Kalk. Zwischen den Höfen Hochlenzer und Maurer stößt man auf graugrüne Breccien, die mit Hornsteinen wechsellagern und steil nach Westen einfallen. Die Breccien enthalten Dolomitstücke und Kalkgerölle mit Durchmessern bis 5 cm, viel Chlorit u. a. Noch höher in der Schichtfolge, tiefer im Hang, durch Wechsellagern mit dem Hornstein verbunden, erscheinen dunkle Mergel und Kalke zwischen Grafl-Lehen und Pfenning. Die Kalke werden nach oben vorherrschend und reich an Crinoideen. Die Zerrüttung ist stark; das Einfallen wechselt. Östlich von Stockerpoint, S. vom Pfenning und SW. von Sappen-Lehen, taucht nochmal roter und grauer Lias-Kalk der unteren Stufe auf.

Dennoch endet die Folge auch hier wie N. vom Ecker Sattel mit Schubschollen. Es erscheinen Haselgebirge, wenig mächtiger Ramsau-Dolomit und weiße bis dunkelgraue Kalke (Siegler), die N. der Kartengrenze mit echten, bunten Hallstätter Kalken sich verbinden und zu diesen zu rechnen sind. Alle Gesteine und daher auch die Schubfläche sind schlecht aufgeschlossen. Doch wissen wir, daß die Jura-Schichten und über ihnen das Salzgebirge tief nach Norden absteigen in das Bergwerk. Hier, in Mitterbach, sehen wir, wie an den Salz-Wänden, ein Absinken nach Westen.

Die Form der Oberfläche ist sehr unruhig. Die weichen Mergel des Lias und Doggers werden durch Bäche und Rutschungen eingekerbt, das Haselgebirge durch Rutschung und Lösung. Die Hallstätter Schichten neigen hier, wie anderswo, durch Geringmächtigkeit und Artwechsel zu kleinbuckeliger Formbildung. Der Wald, den man hier überall wachsen läßt, bemüht sich, die Zerstörung aufzuhalten.

Südlich von Mitterbach und den Salz-Wänden macht sich ein Absinken nach Südwesten bemerkbar, welches zu der großen Furche Höll-Graben—Scharitzkehl hinleitet. So trifft man am Ausgang des Höll-Grabens zuerst Haselgebirge in tiefer Lage. Bergrecht darunter folgen Dogger (?) und Lias, gut aufgeschlossen und arg gestört. Hallstätter Kalke sind (wie auch am Obersalzberg) mit dunklen Mergeln in Verbindung, die wir nicht, wie KÜHNEL (1929, S. 505), als Dogger, sondern als Zlambach-Schichten betrachten möchten (GÜMBEL 1894, S. 235; BÖSE 1898, S. 483). Schöne Aufschlüsse bietet der Klaus-Bichl in den ver-

schiedenen Stufen des Lias, ebenso schöne das im Süden aufsteigende Ufer in Zlambach (?) -Mergeln und Crinoideen-Kalk.

Der harte Knopf des Klaus-Bichls und eine dahinter gelagerte Moräne haben als Doppelklause die Stauung des Beckens der Scharitzkehl verursacht. Hier hat wohl ein See gelegen, bevor die Schuttmassen aus Osten vorgeschritten sind und die heutige Almfläche geschaffen haben. Der Schutt zeigt die Kleinbuckel-Formen, welche ehemaligen Waldbestand beweisen; die Kleinbuckel sind durch Viehgang zwischen den Stämmen erodiert worden (mündliche Mitteilung von H. BAUER).

Das Ends-Tal ist ganz von steiler angeschütteten Lockermassen erfüllt; die Grenze zwischen Bach- und Gehänge-Schutt wird hier un- deutlich. Durch den Schutt wird das Durchziehen eines großen Nordost-Verwurfes verhüllt, der über Dürreck-Berg und Mannl-Köpfe ins Ofner Kar streicht. Der Verwurf ist durch Nordwest-Brüche unterbrochen und versetzt. Er selbst scheint die südöstliche Scholle zu heben. Diese bildet eine Schulter N. vom Hohen Göll mit dem P. 2245, von dem aus der Absturz ins Ofner Kar erfolgt; man möchte die weithin sichtbare Form „Ofner Schulter“ nennen. Im Nordosten des Kehl-Steins lagert, wie erwähnt, der Ober-Jura auf. Im Südwesten, in der Tiefe des Ends-Tales (P. 1505), ist dem steil nach Westsüdwest fallenden Dachstein-Kalk Lias normal angelagert. Der Lias hat in einer roten Schliere unweit von der Auflagerung *Schlotheimia* sp. enthalten; im Hangenden liegt mittlerer, grauer Kieselknollen-Lias. Unweit südlich zieht der große Bruch nach Osten, der die Brüche von Höll-Graben und Scharitzkehl fortsetzt. Er quert den Göll-Grat S. von der Ofner Schulter — was von der Unter-Schönau gut zu sehen ist —, zieht nordwärts geneigt gegen Osten in das Kar des Wilden Freithofs (außerhalb des Kartengebietes) hinab und dann weiter zwischen Jura—Neocom im Norden, Dachstein-Kalk im Süden bis zum Gollinger Wasserfall (Quelle) und noch weit über die Salzach. Die Scholle der Ofner Schulter ist an ihm gesunken.

**Der südliche Teil der Göll-Masse.** — Er zerfällt in zwei Teile, die durch den Pflugtal-Bruch von einander getrennt sind: Hoher Göll im Nordosten, Hohes Brett im Südwesten.

Südlich des Ends-Tales und des großen West-Ost-Bruches liegt der eigentliche Hohe Göll. Vom Hauptgipfel geht nach Westen der Westgrat aus mit den bekannten Türmen 2258 m und 1920 m (Pflug-Hörndl). Gegen Südosten wird der Kalk zum Riff-Kalk und nimmt statt der graulichen eine bräunliche Farbe an. In der Tiefe der „Göll-Sande“ (Pflug-Furche) erscheint etwa 500 m unter der Lias-Grenze eine rote Einlage, die mit anderen entsprechenden HABER als Hallstätter Kalk erkannt hat. Buntes, vorwiegend gelbes Rhät ist in der Höhe dem Dachstein-Kalk eingeschaltet ebenso, wie im Hochkalter-Gebirge. In der Gipfelgegend sind dem Dachstein-Kalk in Taschen und Spalten rote Hierlatz-Kalke eingelagert. Das Einfallen ist oben mit mittleren Graden nach Nordwesten,

im Westgrat ist es steiler nach Norden gerichtet. Je tiefer man geht, desto steiler wird das Einfallen. Das Ganze ist heftig zerrüttet. — Der Archen-Kopf scheint nicht gegen den Göll verworfen zu sein. Die rote Einlage entspricht wohl der von den Göll-Sanden. Die Ähnlichkeit dieser Hallstätter mit den Hierlatz-Schichten ist auffallend groß. Beide sind offenkundig Seichtwasser-Ablagerungen: der Hallstätter Kalk ist auf einem Riff, der Hierlatz-Lias auf einem Karst abgelagert. Daraus ergibt sich auch der einzige augenfällige Unterschied zwischen den beiden: der erste besteht aus ziemlich regelmäßigen Platten, der andere bedeckt eine ganz unregelmäßige Unterfläche.

Alles Hochgebiet SW. des Pflugtal-Verwurfes, auch der Dürreck-Berg, ist der tektonischen Masse des Hohen Bretts zuzuweisen. Vier Teilgebiete dieser Masse lassen sich ausscheiden: das Schuppengebiet des unteren Alpel-Tales, die Scholle des mittleren Alpel-Tales (mit Brett-Gabel und -Gipfel 1785,1) Alpel-Köpfe und Umgänge, endlich der eigentliche Hochbrett-Rücken.

Die geologische Bauform des Alpelal-Ausganges mit P. 1296 und dem Westteil des Dürreck-Berges ist schwer zu deuten, obwohl KÜHNEL in der Scharitzkehl schon tüchtig vorgearbeitet hat. Im Süden, „an der Scheibe“, sind die Verhältnisse noch am einfachsten. Eine flach liegende Scholle von Dachstein-Kalk nebst Unter-Lias — wir nennen sie „Untere Wandstufe“ — ruht hier auf Unterem, kalkigen, rotgrauen Lias, unter welchem weiter im Norden Dachstein-Kalk auftaucht. Östlich davon, wo der Schlieffstein-Boden mit einer Schutthalde unter der Wandstufe endigt, erscheint in einer Höhle Kieselknollen-Kalk von Dachstein-Kalk bedeckt. Ein Ost-West-Bruch zieht durch die Höhle. Der Dachstein-Kalk enthält Hierlatz-Taschen.

Gehen wir über der Unteren Wandstufe von P. 1296 aus, so bewegen wir uns meist an der Grenze von Dachstein-Kalk und aufgelagertem Unterem rötlichen, massigen Lias-Kalk; die Grenze selbst ist durch dünnen, weinroten Schiefer bezeichnet. Im Kar hat man von der Unteren Wandstufe eine weitere von Osten aufgeschobenen Masse, die senkrecht Nord-Süd streicht, zu unterscheiden; zwischen den beiden liegt unmittelbar O. des Weges eine Rückfall-Mulde, deren Osthang bereits durch die höhere Schubmasse gebildet wird. Deutlicher sichtbar wird diese Überschiebung N. des Ost-West-Verwurfes, der unter dem Südhang des Dürreck-Berges verläuft, wo die große Schubmasse des Dürreck-Berges mit senkrecht Nord-Süd-streichendem Lias an der Stirne sich über die Untere Wandstufe legt. Zwischen den beiden liegt eine Schuppe von mittelliasischem, feinschichtigen roten Adneter Kalk. Die Dürreck-Schubfläche zieht auch in die Scharitzkehl-Alm hinein. Die Adneter Schuppe und die Untere Wand keilen nordwärts aus. Unter ihnen liegen noch zwei Lias-Schuppen, die wieder in die Scharitzkehl-Alm hinein verfolgt werden können; zu der unteren von den beiden gehört der erwähnte

Dachstein-Kalk des Schlieffstein-Bodens. Noch tiefer liegt eine mächtige Schuppe aus Hornstein mit wenig oberem Adneter Kalk. Eine Merkwürdigkeit ist das Erscheinen einer Scholle von Hallstätter Kalk (mit Versteinerungen, KÜHNEL!) unter dieser Hornstein-Schuppe: eine früher aus Süden geschobenen Masse wird von der später aus Osten geschobenen Unterlage überdeckt! Als größte, für die Dürreck-Schuppe nachweisbare Schubweite ergibt sich 1 km aus Osten; für alle Schuppen zusammen ist die Schubweite eine viel größere. Da nach KÜHNEL (1929) der Kehl-Stein nicht überschoben ist, muß man dem großen Ost-West-Verwurf durch P. 1505 die Stellung einer Randspalte zuerkennen, an der die südliche Masse nach Westen vorgerückt ist. — Die tektonische Masse des Dürreck-Berges muß überstürzt sein. An der Weststirn liegt senkrecht der Lias an; von der Scharitzkehl-Alm aus sieht man deutliches Nordost-Fallen; W. von P. 1785 scheint südöstliches Fallen zu herrschen: letzteres muß wohl mit den meisten Fugen in der Umgebung, besonders im Pflug-Gebiet, als Druckschieferung angesehen werden. — Die Gesteinsart des Dachstein-Kalks beobachtet man am besten an der Scholle S. des Dürreck-Berges auf dem Alpental-Weg. Die Schichten stehen auch hier steil

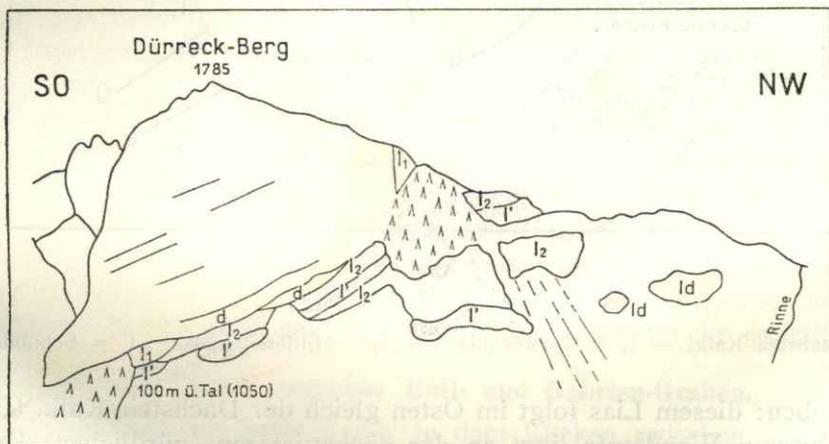


Abb. 3

Dürreck-Berg von Scharitzkehl aus gesehen.

d = Dachstein-Kalk; —  $l_1$  = Unterer Lias; —  $l_2$  = Kieselknollen-Kalk; —  $l'$  = oberer Adneter Kalk; — ld = Hornstein.

mit dem Hangenden im Westen. Massenhaft kugelige Kalkalgen und kleine Stockkorallen, auch eine große Einzelkoralle sind bezeichnend für die obersten Lagen. Erst weiter östlich werden auch Megalodonten häufig.

Zum Zwecke der Begehung beachte man folgendes: Vom Vereins-Haus O. von Vorder-Brand betrachte man die Fernansicht. Über der Unteren Wandstufe führt der Weg der Karte von P. 1296 bis zu dem

Eck unter dem P. 1638 (1438?), wo der Hang der Scharitzkehl-Alm beginnt. Aus der Talmulde „Schlifstein-Boden“ O. von Vorder-Brand führt ein Reitweg zuerst über die unterste Schuppe, dann zwischen zwei Schutt-reißen, die 70 m auseinander liegen, in Kehren empor und trifft über dem auskeilenden Dachstein-Kalk der Unteren Wandstufe auf jenen Weg. An der obersten, nördlichen Kehre des Reitwegs ist man in diesem Dachstein-Kalk (Versteinerungen). Über dem Kalk liegt eine Schuppe von feinschichtigem rotem Mittel-Lias mit Versteinerungen. Darüber ist der rötlichweiße, massive Unter-Lias an der Stirn des Dürreck-Berges

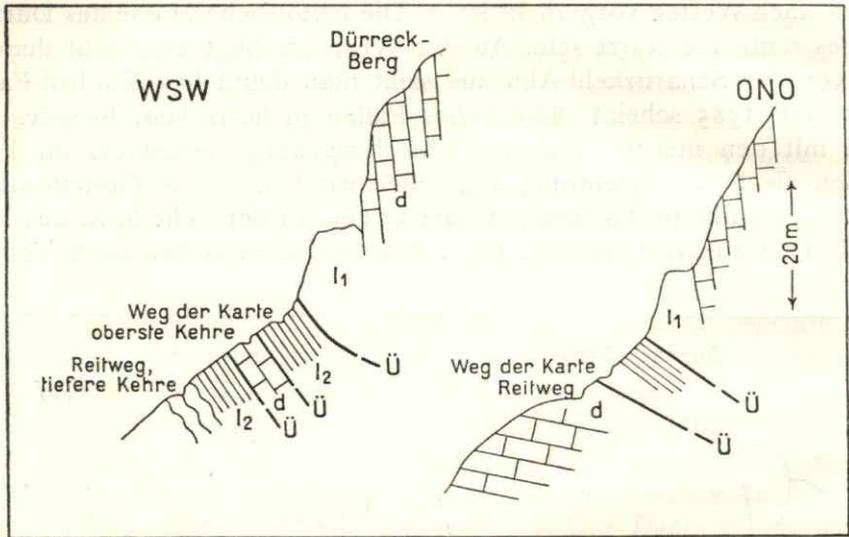


Abb. 4

Dürreck-Berg von Süden.

d = Dachstein-Kalk; —  $l_1$  = Unterer Lias; —  $l_2$  = Mittlerer Lias; — Ü = Schubfläche.

geschoben; diesem Lias folgt im Osten gleich der Dachstein-Kalk. Unter der Unteren Wandstufe liegt an der nächsttieferen (nördlichen) Kehre blauer Lias-Kalk wechsellagernd mit grünlich anwitternden Fleckenmergeln und roten Lagen; letztere herrschen weiter oben vor und reichen bis zu jenem Dachstein-Kalk empor (Profiltafel, Querschnitte IV). Der Artwechsel der Lias-Schichten nach der Seite wie nach der Höhe ist so häufig und scharf, daß man sich immer wieder wundern muß, daß solche Gesteine als Erzeugnisse der gleichmäßig wirkenden Tiefsee angesprochen werden. Der blaue Hornstein-Kalk muß dem Kieselknollen-Kalk entsprechen. Die übrigen Verhältnisse sind einfacher.

Die Scholle des mittleren Alpel-Tals mit den Bergrücken im Südwesten und im Nordosten ist durch Bruch von der vorigen getrennt. Sie ist im Südwesten niedergebogen, von Lias überlagert und über Lias ge-

schohen. Darin entspricht sie dem Dürreck-Berg. Tiefere Schuppen aber werden hier nicht sichtbar. Der Bruch ist also älter als die Überschiebung in dem Sinne, daß er zuerst aufgerissen ist und dann die getrennten Schollen in verschiedener Art vorgerückt sind. Nordöstlich der Niederbiegung bis zum Pflug-Tal hinüber ist die Lagerung der Scholle kaum bestimmbar. Östlich schließt sich die Scholle der Brett-Gabel, der Alpel-Köpfe und der Umgänge an. Sie ist anscheinend gegen die vorige gehoben. Lias wird nicht sichtbar. Die Lagerung ist verworren, muß aber im Durchschnitt flach sein. Die Oberfläche ist ein wildes Karst-Gebiet. Zusammen mit der nächsten ist die Scholle durch jenen Nordost-Bruch begrenzt.

Die nächste ist die Brett-Scholle. Sie ist über die zwei vorigen gehoben. Im Westen sieht man wieder die Abbiegung mit älterem Lias, darunter Schubfläche und jüngeren Lias (Manganschiefer in Höhle). Der Untere Lias ist härter als der Dachstein-Kalk und bildet eine grau und rot gefärbte Stufe. Gegen Osten und oben legt sich die Scholle wie ihre nördlichen Nachbarn flacher. Auch das Gehänge wird nach oben flacher und zeigt ruhige, alte Formen, die ihre Bruchstücke nicht mehr abschütteln und daher mit Kalkstücken gepflastert sind. Gegen den Südabfall des Brett-Rückens hin wird die Schichtneigung eine südwärtige. Auf dem Hohen Brett entspringt anscheinend über einer verborgenen Mergellage eine Quelle. Die versteinungsreichen Lagen bauen den ganzen West- und Süd-Hang auf (BITTNER 1884, S. 365; BÖSE 1898, S. 497). Weiter im Osten treten Hallstätter Lagen auf; sie gehören mit einander und mit der Lage, die unter dem Hohen Göll erscheint, wohl zu ein und demselben Band. Im Süden (bayerisches Gebiet) streicht durch P. 1919 ein Verwurf, der die Grenze gegen die Pfaffen-Kögel und weiterhin gegen den Vogel-Stein bildet. Bei P. 1919 begegnet man an diesem Bruch einer Reibungs-Breccie, die auch Lias-Stücke enthält.

### **Das Gelände zwischen Höll- und Hainzen-Graben.**

Im Vorland der Brett-Masse, in dem Rücken zwischen Höll- und Hainzen-Graben, fällt der Dachstein-Kalk an der großen Kurve der Vorderbrand-Straße auf. Es fragt sich, ob er zur Unterlage oder zur Schubmasse gehört. Er ist etwas dolomitisch, scheint aber doch nicht dem unteren, dolomitreichen Teile des Dachstein-Kalks anzugehören, sondern dem oberen; denn im Süden stößt Lias an, und alle die anderen Lias-Vorkommen in diesem Rücken dürften sich in eine Linie mit jenem Dachstein-Kalk stellen lassen. Bei dieser Annahme gehören alle Werfener und Gipston-Massen des Rückens als Schubmasse über den Lias, auch wenn nachträglich ein Platzwechsel erfolgt ist. Der Gipston quillt empor, solange er von anderen Massen umschlossen und bedeckt ist, er rutscht, wenn er an die Tagesoberfläche gelangt ist. Die Nagelfluhen des Rückens sind alte Moränen-Reste. Die Jung-Endmoränen sind teils vom Scharitz-

kehl-, teils vom Alpeltal-, teils vom Haupttal-Gletscher abgelagert. Alle diese Endmoränen müssen Rückzugsstadien der Würm-Eiszeit angehören; denn sie liegen tief, weit unter 1280 m, und können nicht den Endmoränen N. des Kehlstein-Zuges an die Seite gestellt werden, weil Endst-Tal, Umgänge, Haupt-Tal, also ihre Sammelgebiete, unvergleichlich größer sind als die Sammelgebiete jener Moränen.

#### **Das Gebiet zwischen Hainzen- und Krautkaser-Graben.**

Dies ist von der Natur mit größeren Zügen gezeichnet als das nördlich benachbarte.

Unten liegt die mächtige Dachsteinkalk-Scholle der Hundskehl. Lias, zum Teil auf, zum Teil neben dieser Scholle gelegen, strebt <sup>süd</sup> ostwärts allmählich in die Höhe (P. 1142!). Darüber liegt der Werfener Gipston unter dem Brand-Kopf und südlich davon. Über diesem lagert Ramsau-Dolomit, der durch eine Lage von *Cardita*- oder Raibler Schichten als Oberer Ramsau-Dolomit erkennbar wird; er ist dem Grün-Stein an die Seite zu stellen und damit dem Latten-Gebirge, während der darunter liegende Gipston wohl der Hallstätter Schubmasse angehört. Der Lias SO. vom Brand-Kopf wird von den Schollen der Brett-Masse überschoben.

Für die Moränen gilt dasselbe wie für die des nördlich anstoßenden Gebietes, nur sind sie, weil südlicher gelegen, etwas jünger.

#### **Das Gebiet um den Pletz-Graben und die Jänner-Gruppe.**

Die Hundskehl wird in der Raben-Wand fortgesetzt; doch liegt hier alles höher wegen der Verwürfe S. des Krautkaser-Grabens und W. der Raben-Wand. Das Emporziehen des Lias gegen Osten beobachtet man auch hier; wir werden es gegen Süden weiterverfolgen können und dürfen es auf den Druck der Überschiebung aus Osten zurückführen, was HAHN (1913) schon früher getan hat. Der untere, vorwiegend kalkige Teil des Lias ist im Gebiet der Raben-Wand schwer vom Dachstein-Kalk zu trennen. Die Ähnlichkeit zwischen den beiden ist sehr groß; beide sind hellgrau, versteinungsarm und enthalten kleine gelbe Drucknähte. Gleichwohl hat sich an vorberechneter Stelle, S. des P. 690,8 die diskordante Auflagerung des Lias, der mit groben Breccien einsetzt, gefunden. Ferner findet man nach einigem Suchen im Lias immer Spuren von Hornstein und schwarze Drucknähte; diese sind das wichtigste Merkmal für die Unterscheidung vom Dachstein-Kalk. Die schwarzen Nähte werden nach der Höhe zu häufiger und wenn sie zu überwiegen beginnen und Hornstein dazutritt, hat man den Kieselknollen-Mergel, den Vertreter des Fleckenmergels vor sich.

Das höhere Stockwerk im Osten bilden Großer und Kleiner Jänner (dieser = Vogel-Stein). Nördlich vom Kleinen Jänner sieht man, daß dieses Stockwerk dem unteren aufgeschoben ist. Aber die Jänner-Masse entspricht nicht dem Hohen Brett. Diesem entspricht eine dünne Schuppe,

die unter dem Kleinen Jänner und über dem Lias der Krautkaser- und Wasserfall-Alpe liegt und ebenfalls aus Lias besteht. Über der unmittelbaren Fortsetzung des Bretts, nämlich der Lias-Mulde N. der Mitterkaser-Alp, liegt O. vom P. 1537 eine kleine Scholle von Dolomit, die nur dem Kleinen Jänner entsprechen kann; daher muß ihr Liegendes jener Zwischenschuppe gleichgestellt werden. Während der Jänner-Überschiebung kann die Brett-Masse noch nicht so hoch gestanden haben wie heute. Der Verwurf Weit-Bach (Weid-Bach)—Vogel-Stein hat nachträglich Pfaffen-Kögel und Vogel-Stein gesenkt, mit anderen Worten die Brett-Masse gehoben; Schichtneigung, im Westen des Bretts nach Westen, im Süden nach Süden ist dazugekommen. Daß ursprünglich die Jänner-Masse weithin über der Brett-Masse gelegen habe, ist nicht anzunehmen.

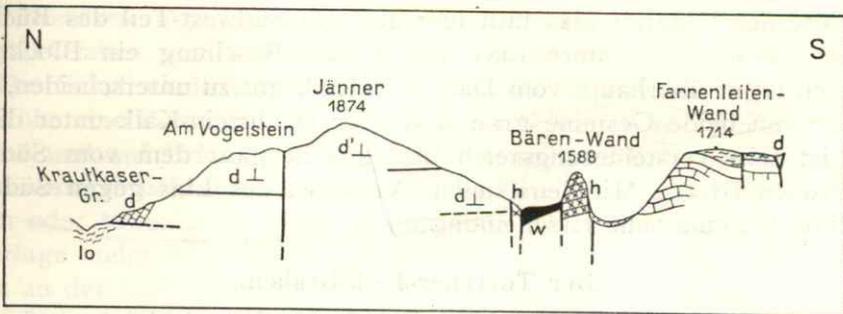


Abb. 5

Jänner aus Westen. 1:33000.

w=Werfener Schichten; — d=Dachstein-Kalk; — h=Hallstätter Kalk; —  $l_0$ =Oberer Lias.

Die Überschiebung ist nach Westnordwest erfolgt; dabei mag ein örtliches Übertreten nach Norden geschehen sein. Die Jänner-Masse ist stark aufgerichtet und gefaltet, weshalb Dachstein-Dolomit, Raibler Schichten (dunkle Mergel mit Wasser) und Ramsau-Dolomit hochkommen. Als Ramsau-Dolomit werden auch die Lagen zwischen Raibler Schichten und Dachstein-Dolomit bezeichnet, weil sie ganz dem unteren Ramsau-Dolomit gleichen; sie können nur da, wo Raibler Schichten auftreten, vom unteren Dolomit abgetrennt werden. Der Dachstein-Dolomit darf nicht mit dem Muschelkalk-Dolomit verwechselt werden. Der Dachstein-Kalk des Kleinen Jänner enthält kleine rote Hallstätter Lagen. Der des Großen Jänner ist ziemlich reich an Versteinerungen, wie *Halorella* und *Monotis*, was schon GÜMBEL (1861), BITTNER (1884) und BÖSE (1898) bekannt gemacht haben; derselbe Kalk ist auffallend dunkel. Westlich und südlich des Großen Jänner sind die Aufschlüsse schlecht. Doch sieht man an dem Westwärts-Vordringen der Mitte der Masse an Längsbrüchen, daß die Überschiebung ziemlich bedeutend ist. Der (rote) Lias nahe P. 1251 scheint nicht zum Strub-Kopf zu gehören, sondern zum

Jänner; der dem Strub-Kopf entsprechende müßte hier in viel größerer Tiefe gesucht werden. Das Konglomerat im Südwest-Hang des Jänner scheint eine zwischeneiszeitliche Ablagerung von Gehängeschutt zu sein. In dem Dolomit-Gebiet der Oberen Königsberg-Alm muß man einigermaßen ahnungsvoll sich zurechtfinden.

### **Strub-Kopf—Büchsen-Kopf.**

Hier sind wir wieder im unteren Stockwerk. Südlich des Verwurfes, der N. vom Strub-Kopf durchzieht, herrscht ziemlich flache Lagerung. Das Tal des Königs-Baches ist nur eine oberflächliche Kerbe. Nördlich vom Königs-Bach sind die Lias-Mergel vielfach durch Wasserstellen bezeichnet. Südlich, auf dem Büchsen-Kopf, sieht man die Lias-Schichten ziemlich gut übereinander aufgeschlossen. Die geringe Mächtigkeit und die Röte des Unteren Lias fällt hier auf. Im Südwest-Teil des Büchsen-Kopfes bildet der Untere Lias auf flacher Böschung ein Blockmeer; dadurch ist er überhaupt vom Dachstein-Kalk gut zu unterscheiden, auch dann, wenn beide Gesteine grau sind. Der Dachstein-Kalk unter diesem Lias ist sehr versteinierungsreich und gleicht ganz dem vom Südhang des Hohen Bretts. Mit dem steilen Abbiegen des Lias gegen Südosten kündigt sich eine neue Erscheinung an.

### **Der Torrener-Joch-Graben.**

Dieser beginnt schon am oberen Wim-Bach und zieht ostwärts bis über die Salzach. Das Gebilde ist von LEBLING (1914) auf Grund unvollständiger Begehung als Austritts-Spalte der großen kreidischen Überschiebung angesehen worden. In Wirklichkeit handelt es sich, wie das Hinabbiegen der beiden Ränder gegen den Graben zeigt, um einen Einbruch und eine Einmuldung. In dieser Senke liegen zweierlei Gesteinsstreifen, im Norden ein Paket aus Werfener Schichten, Muschelkalk, Ramsau-Dolomit, im Süden ein wenig mächtiger Kalk, der im ganzen dem Dachstein-Kalk gleicht, im einzelnen aber durch Dolomit-Gehalt, rötliche und dunkelgraue Farbtöne, dicke Verwitterungskruste, überhaupt durch Wechselhaftigkeit sich merklich von jenem unterscheidet. Dieser Kalk bildet einen deutlichen, wenn auch mehrfach unterbrochenen Zug in Wasser-Palfen, Bären-Wand, Schiffl-Spitz. Vereinzelt liegt eine Scholle aus ähnlichem Kalk und Dolomit im Königs-Bach N. der Bären-Wand. Es liegt nahe, in diesen Kalken und Dolomiten die Hallstätter Schubmasse zu vermuten. Ob dann jenes Paket am Nordrand des Grabens zur oberen Schubmasse oder ebenfalls zur Hallstätter Schubmasse gehört, bleibt fraglich. In das südlich anstoßende Gebiet setzt sich das „Hallstätter“ Gestein nicht fort, wohl aber jene Folge in dem Gipston und Ramsau-Dolomit des Pries-Bergs. Tektonisch verhält sich der „Hallstätter“ Zug wie der im Süden angrenzende Lias-Streifen, der als schmaler Splitter in den Graben hinabgeschleppt ist. Auch in der Gesteinsart be-

steht Ähnlichkeit; so ist der „Hallstätter“ Kalk S. vom Worte „Wand“ der Kessel-Wand (der Kartel) oben bräunlich-weiß gesprenkelt und schwer von Lias zu unterscheiden.

Der eigentliche Muschelkalk ist durch seine bleiche Farbe von weitem kenntlich. Er enthält ein kleines Erzvorkommen aus Bleierzen, Zinkblende und Galmei, das schon mehrmals angefahren worden ist (GÜMBEL 1861, S. 227), das letztmal in der Zeit der Inflation. Der Barbara-Stollen, 250 m O. der unteren Alm, zieht zu dem 80 m tiefen Schacht, der W. von P. 1656 mündet. Ein zweiter Stollen zieht vom Berghaus südwärts gegen P. 1516.

### Die Fagstein-Gruppe.

Südlich des Torrener-Joch-Grabens herrschen einfachere<sup>?</sup> Verhältnisse. Die dreieckige Großscholle zwischen Torrener-Joch-, Abwärts- und Langtal-Graben wird vom Fag-Stein beherrscht.

Die Schubschollen des Torrener-Joch-Grabens finden im Süden auf der Höhe eine Fortsetzung in Schollen, die N. von P. 1051<sup>x</sup>, in den Sillenköpfen und auf Pries-Berg liegen. Der Muschelkalk N. von P. 1051 ist stellenweise rötlich und blau gefleckt und liegt über einem dichten weißlichen oder bräunlichen Dolomit. Die dem Büchsen-Kopf entsprechende Unterlage steigt hier wieder gegen<sup>s</sup> Osten an. Man vergleiche die Verwürfe an der Gotzentäl-alm, O. von P. 1226,8 und O. von der Königstal-alm, sowie das vielfache westwärtige Fallen.

Bauformen, die jenem Graben entsprechen, sind Lias- und Dachsteinkalk-Züge in Nordost, Brüche S. vom Königs-Tal und vom Schneib-Stein gegen Pries-Berg.

Südlich von diesem Bruch setzt in der Rothspiel-Scheibe die Ost—West-Überschiebung wieder ein. Die Scheibe besteht aus mehreren Schuppen, die man mit einiger Mühe auseinander halten kann. Lästig ist das Auftreten von gerötetem Dachstein-Kalk, der aus der Ferne mit dem roten Unteren Lias verwechselt wird. Die Scheibe ist auch in der Form ein eigenartiges Naturdenkmal, das besonders vom Windscharten-Kopf aus großen Eindruck macht. Leider ist es nicht gelungen, die Schubflächen von der Scheibe zum Fag-Stein hinüber zu verfolgen. Weithin ist alles rot bekleckst. Im Fag-Stein selbst ist die Überschiebung sehr deutlich nachweisbar. Man kann an der Fläche entlang gehen und sieht Mittleren roten Lias stellenweise in Höhlen (mit Salzlecke) unter Dachstein-Kalk. In der Fahrt-Grube wird die Schubfläche durch Verwurf gegen Süden gesenkt. Hinter einem zweiten Verwurf ist sie verschwunden. Geht man von P. 1985,4 ostwärts an den Fels heran, so sieht man den Lias steil und konkordant am Dachstein-Kalk liegen, gegen Südosten sogar unter diesen hineinziehen. Wir haben eine überkippte Falte vor uns, die weiter im Norden durchgerissen ist mit Überschiebung des Mittelschenkels. Der Dachstein-Kalk des Fag-Steins liegt also, wenigstens

unten, verkehrt. Die Lias-Taschen des Osthangs können dem Hangendschenkel angehören oder sie erscheinen hier mit ihren bergrecht unteren Enden; Lias-Taschen können über 100 m tief werden.

Die Transgression des Unteren Lias wird hier auf großer Höhe, wo Deckschichten fast überall fehlen, immer deutlicher erkennbar. Gleichwohl ist der übergreifende Lias schwer vom Dachstein-Kalk abzugrenzen. Oft ist dieser gerötet oder brecciös; meist ist die Grenzfläche unregelmäßig, so daß die Grenzlinien ja nicht als Ausstriche von Ebenen betrachtet werden dürfen.

Der Dachstein-Kalk SW. von den Sillen-Köpfen ist rein weiß und reich an organischen Bestandteilen, unter denen eine *Chaetetes*-Art hervortritt. Es ist wieder die oberste Lage des Dachstein-Kalks, die so bezeichnet ist. Noch manche rote Einlage mag später dem Hallstätter Kalk zugewiesen werden. Das ziemlich flache und ausgedehnte wasserreiche Moränen-Gelände zwischen Gotzen-Tal und Pries-Berg dankt seine Erniedrigung, Verflachung und Bedeckung der tektonisch tiefen Lage bzw. dem ehemaligen Vorhandensein des weichen Lias-Gesteins.

Der Abwärts-Graben fällt durch seine Nordwest-Richtung auf. Am Ruck und S. der Scheibe und W. des Fag-Steins ist die gleiche Richtung bemerkt worden; am Kahlers-Berg und S. davon kann sie noch erkannt werden, desgleichen am Ober-See und Funten-See. Der Abwärts-Graben ist auch im tektonischen Sinn ein Graben. Gegen Südosten erweitert er sich. Er endet hier am Langtal-Graben, von dem er scharf abgeschnitten wird. — Ähnlich endet weiter im Süden der Obersee-Bruch. Wahrscheinlich ist der Langtal-Graben der jüngere von beiden. Von einer Fortsetzung der Überschiebung des Fag-Steins ist im Abwärts-Graben nichts zu sehen. Die Nordwest-Brüche müssen vor der Überschiebung angelegt sein, so daß auch der Fag-Stein in seiner Überschiebung eine andere Weiterbildung erfahren mußte als der Graben. Die Stufe im Abwärts-Graben ist keine tektonische.

### Die Gotzen-Hochfläche und das Lang-Tal.

Die ganze Gotzen-Hochfläche ist an Brüchen zerhackt; wenn auch die Brüche viel älter sind als die heutige Oberfläche und demnach die Oberfläche seit der Anlegung der Brüche um viele hundert Meter durch Abtragung gesenkt worden ist, so wirkt sich doch das Nebeneinander von Hart und Weich an Brüchen im Relief noch lebhaft aus. Der Dachstein-Kalk NW. von P. 1704 am Gotzen-Tauern ist ausnahmsweise oolithisch. Unter dem dunklen Schiefer W. der Bären-Grube liegt ein weißer Lias-Kalk mit Korallen — wieder ein negativer Beweis für die „Tiefsee“-Natur des Lias. In den Roten Wänden sieht man weiße und hellgraue Riffe mit *Terebratula erbaensis* sehr hübsch in dem roten, Ammoniten führenden Knollenkalk eingebettet. Im Nordhang, von Gotzen gegen Seeau (O. vom Wart-Eck), kommen im Hornstein Breccien vor,

wie sie durch v. KRAFFT (1897) und KÜHNEL (1929) vom Hagen-Gebirge und von unserem Nordost-Gebiet beschrieben worden sind. In dem Rücken zwischen Roten Wänden und Rosen-Grube, S. der Rosen-Grube und in den Laafeld-Wänden (P. 1717), ist ein ähnlicher Horizont, ohne Versteinerungen, als grobe Kalkbreccie weit verbreitet; die Bruchstücke bestehen hauptsächlich aus Unterem Lias. Der höhere mergelig-kieselige Lias ist auch hier Wasserträger und besonders wichtig, weil die Wasserarmut groß. Das Wasser vom Mitter-Laafeld kommt aus Verwerfungsquellen an Unterem Lias heraus. Hier im Osten lebt die Überschiebung auf Mitter-Laafeld und im Talwand-Rücken wieder auf. Gotzen- und Regen-Alm sind ziemlich große Almen. Auf der Gotzen-Alm kommt Torf über dem Kiesel-Lias vor, obwohl dieser tonarm und splitterig ist. Quer zum Hang gerichtete Wände (O. von St. Bartholomä), die nicht auf Brüche zurückzuführen sind, sondern schräg abwärts ziehende Schichtstufen darstellen, bilden auffallende morphologische Züge. Ähnlich ist die Erscheinung (im Hang gegen Mitterhütte und anderswo) einer abwärts geneigten, plötzlich abbrechenden Kalkschicht, wobei der Schatten unter dem Abbruch wie ein dunkles Auge wirkt. Mehrfach trifft man hier wie im Lang-Tal und Abwärts-Graben Längsmoränen nahe der Talmitte, die vielleicht wie Drumlins auf Stauung zurückzuführen sind.

Das Lang-Tal ist ein Bruchgraben, wenn man das Verhältnis der Langtal-Scholle zu den oberflächlich benachbarten Schollen betrachtet. Gegen die im Westen gelegenen Hauptschollen von Gotzen und Pries-Berg ist die Langtal-Scholle gehoben. Sie hat als Stoßblock Stücke von der Hauptscholle abgesplittert und diese Stücke vor sich angeschoppt. In der Mitte des Grabens zieht, wie im Abwärts-Graben, ein dritter Bruch. Mannigfache Restschollen, von der alten Überschiebung herrührend, liegen in dem Graben. Der eindrucksvolle Paß Hochgeschirr (= Hochsattel, nach AIGNER) liegt auf dem Schutt, der von der östlichen Talwand stürzt. Die Seen (fälschlich „Seelein“, oder gar „Seelein-See“), von denen der nördliche ausgetrocknet ist, sind durch Schutt und Moränen gestaut. Gegen Norden treten die Brüche zweigartig auseinander; zugleich verringern sich die Sprunghöhen. Gegen Süden ist das Auseinandertreten von Vertiefung begleitet. Die stärkste Senkung findet in der Röth-Wand, der Rückwand des Obersee-Tales statt. In der Röth-Wand fallen die Schichten zentripetal gegen die Fischunkel-Talung ein. Ein Querbruch ist nicht vorhanden; ein solcher kann erst NW. des westlichen Langtal-Bruches einsetzen. Die Verschiedenheit der beiden Hänge beiderseits des Ober-Sees macht das Dasein eines Bruches oder mehrerer Brüche wahrscheinlich, die der Längsachse des Sees parallel laufen. Unbedingt ist aber die Leistung der Abtragung bedeutender als die der Störung. PENCK (1894, II, S. 221) vermutet, daß das Tal aus einem Karst-Tal durch nachträgliche Eiserosion entstanden sei. Heute legen wir mehr Gewicht auf die Wassererosion. Im Wildtörl hat sich

die Ost-West-Bewegung in der Aufrichtung des Lias im Graben ausge-  
wirkt. Auch fällt der östliche Bruch steil nach Osten ein.

Das Süd-Ende des Langtal-Grabens liegt in der Röth, an den süd-  
östlich gerichteten Funtensee-Brüchen.

### **Kahlers-Berg und bayerisches Hagen-Gebirge.**

Das Gebiet des Grabens beginnt im Norden mit dem Schlung-Horn.  
Es ist wie das Gebiet W. des Grabens von vielen meist nordwestlich ge-  
richteten Querbrüchen durchsetzt. Der Kahlers-Berg scheint in seinem  
westlichen Teil ein Gewölbe zu sein, das ungefähr in Ost—West-Richtung  
streicht. Die Einlagen von rotem Hallstätter Kalk in der Westwand fallen  
von weitem auf. Die roten quergreifenden Einlagen der Höhe und des  
Südhanges weisen wir dem Lias zu. Am Eisenpfad und im Hochsäl be-  
obachtet man ausgedehnt und eindrucksvoll in südöstlich fallendem  
Dachstein-Kalk mit roten Hallstätter Lagen eine nordwestlich einfallende  
Druckschieferung. Die tektonischen Verhältnisse am Eisenpfad sind des-  
halb nicht ganz klar geworden. Es treten mehrere Hallstätter Lagen  
übereinander auf; die unterste zieht durch den Loos-Kopf gegen P. 1942,  
wo sie zu einem weißen, sehr groben Crinoideen-Kalk wird. Wiederholt  
hat also eine fremde Strömung von fern her rotes Zeug und eigenen  
Tierbestand mit sich gebracht und das Leben an Ort und Stelle ver-  
drängt. In Seichtwasser sind die weißen Kalke mit ihren Korallen und  
Megalodonten, in Seichtwasser auch die zwischengelagerten roten ent-  
standen, die so sehr den Lias-Kalken gleichen.

Im Osten scheint das wahre Fallen gegen Nordwesten gerichtet zu  
sein. Der Bären-Sunk ist eine Kalkwüste aus tausend schuppenartigen  
Platten, die sich nach Nordwesten neigen und nach Südosten steil  
abstürzen. Hunderte von Quersprüngen haben nordwestlich gerichtete  
Durchgänge durch die Platten geschlagen. Nahe N. von P. 2020 kommen  
dolomitische, also ältere, Dachstein-Kalke vor. Kleine Moränen haben  
ehemals einen Almbetrieb winzigen Umfangs ermöglicht.

Der Hochsäl ist durch Brüche begrenzt und zerteilt. Einer von  
diesen zeigt sich im Süden als südwestlich fallende Schubfläche. Die  
Laub-Seen sind Kar- oder Trog-Seen von ganz geringer Wassertiefe, auf  
Schlamm gebettet. Südlich von den Laub-Seen zeigt sich wieder ein dolo-  
mitischer Dachstein-Kalk.

Im Hanauer Laub über dem Wildtörl sind die Schichten besonders  
stark gegen Westen eingerollt, d. h. aufgerichtet. Nach Osten erfolgt  
auch hier Verflachung und Beruhigung. Im Hochgebiet des Bramersofen-  
Kopfes führt der Kalk, der sich sonst vom Dachstein-Kalk nicht unter-  
scheidet, kleine Hornsteine, wie sie anderswo im Dachstein-Kalk nicht  
vorkommen. Allenthalben sieht man mehrere senkrechte Kluftsysteme.  
Moränen sind selten. Auf der Bären-Wies werden Moränenreste durch  
Erdfälle gleichsam verschluckt.

### Röth, Funtensee-Tauern, Kronal-Alm.

Röth und Neuhütter stehen mit ihren abgesenkten Lias-Schichten und einer abgesenkten Hallstätter Schubscholle noch unter dem Einfluß der Langtal-Grabensenkung. Ein großer Bruch zieht von der Mauer-Scharte bis zum Grün-See. In der Mauer-Scharte liegen gelbe Konglomerate, die als Gosau-Kreide angesehen werden könnten. Die Frage des Vorkommens von Gosau-Kreide in unserem Gebiet ist von größter Bedeutung, da wir die großen Schübe in die Zeit vor der Gosau-Kreide versetzen und demnach hier auf der Basis bezw. dem untersten Stockwerk wohl Deckschollen, aber keine Gosau-Kreide erwarten. — Von Dolomitlinsen in der Langen Gasse steht es nicht fest, ob sie aufgeschoben (und versenkt) oder eingelagert sind.

Im Funtensee-Tauern sind junge Schichten weit verbreitet; offenbar waren sie von jetzt verschwundenen Schubschollen geschützt gewesen. Verschiedene Schichtglieder des Lias greifen über auf Dachstein-Kalk. Unterster Lias scheint zu fehlen. Dagegen ist die Schlotheimien-Zone (Lias-Alpha) nachgewiesen. Darüber liegt Hornsteinkonglomerat. Da auf dem Gipfel in rotem Lias-Kalk noch Versteinerungen von Lias-Zeta gefunden sind, wird der mächtige Hornsteinkalk als jünger zu bezeichnen sein; seine Versteinerungsreste sind schwer zu deuten. Über dem Hornsteinkalk folgt ein hellgrauer Kalk, der mit der Farbe grauen Tongeschirres anwittert (derselbe bei der Neuhütt-Alm). Er ist im Gegensatz zum Dachstein-Kalk häufig schwarz getupft. Große Gastropoden (Nerineen) kommen darin vor, auch Brachiopoden und in tiefroten Linsen Lamellibranchiaten, die auf Malm hinweisen. Dem Westfuß der Stuhlwand zieht ein großer Bruch entlang, der bis zum Hals-Köpfl zu verfolgen ist.

An der Moos-Scheibe und Kronal-Alm tritt wieder Schuppung in Erscheinung wie jenseits des Ober-Sees. Bei der Kronal-Alm ist die Basis bezeichnet durch rote Radiolarite über rotem Lias. Über deren erodiertes Relief sind geschoben Dachstein-Kalk, an anderer Stelle gleich roter Lias, der Hornsteinkalk und grauen Malm trägt. Zur Basis gehören Rothofen und Walch-Hütte (Lias), ferner die Radiolarite gleich oberhalb und die Felsgehänge S. des Rothofens von 1600—1720 m und jene W. der Kronal-Alm. Zu der gleichen Basis gehören die Ramsau-Dolomite der Seilstatt-Wand, obwohl sie von jenen Gesteinen durch Brüche getrennt sind. Aufgeschoben sind die Dachstein-Kalke usw. der Kronal-Alm und des P. 1911. Als eine noch höhere Schuppe folgt der Kalk der Moos-Scheibe und der Bergl-Wand und beider Kuh-Scheiben. Auch unter dem Hoch-Eck ist die Verschuppung zu sehen. Die erhabensten Formen der verschiedenen Arten des nackten Felses, wie Plattert, gestufte Hänge und Bruchwände, trifft man beim Aufstieg von der Röth bis zum Un-sönigen Winkel.

### Hals-Grube, Grün-See, Funten-See.

Östlich des Sagerecker Bruches (Hals-Grube) und in zwei Gräben, die Grün-See und Funten-See bergen, finden sich noch jüngere Schichten in größerer Ausdehnung. Jenseits, im Westen, wie überhaupt W. des ganzen Königs-Sees, liegt alles höher. Der Sagerecker Bruch zersplittert sich gegen Süden und verliert an Bedeutung. Östlich des Bruches liegen zahlreiche Schubmassen-Reste, besonders Werfener Sandsteine mit Glimmer, oft nur mehr als verwitterte Bestandteile des Bodens. Es ist nicht nötig, die Glimmerteile des Bodens als vom Winde — aus den Mittelalpen — hergeblasen zu bezeichnen. Von scheinbar unwirtlichen Gegenden, wie um Grün- und Schwarzen-See, wird das Dasein guter Böden berichtet. Eine geringe Zugabe von Lias-Gestein, wie von tonigen Stoffen aus den Werfener Schichten sowie die starke Verwitterbarkeit des Dachstein-Kalks, genügen offenbar, um recht wertvolle Böden zu erzeugen, wenn Höhe und Unebenheit nicht zu groß sind. Der Muschelkalk im Grünsee-Graben besteht unten aus kieselreichem dolomitischen Gestein; über diesem liegen weiße, dann rötliche und grünliche Kalke, der rötliche mit *Retzia trigonella*, und auf diese folgen bezeichnende schwarze Kalke. Das Profil am „Stein“ (Funten-See) zeigt eine andere Folge: die hellen bunten und die schwarzen Kalke fehlen, die kieselhaltigen sind mächtiger und werden unmittelbar überlagert vom Ramsau-Dolomit. Die Seen des Gebietes sind in tektonischen Senken, über weichem Gestein, durch ober- und unterirdische Entwässerung, durch Eiserosion, endlich durch Einschlämmung entstanden. Der Funten-See weist deutlich die Einschlämmung des größten Teiles seines Beckens und auch die unterirdische Entwässerung auf. Auch um den See liegen See-Tone; sie beweisen, daß er einst größer gewesen ist. Dasselbe beweist der Steilabfall der Schotter SO. des Sees; er ist die Stirne eines Deltaschotters.

### Simets-Berg, Schneiber, Hachel-Köpfe.

Die wichtigste Erscheinung ist die Sau-Gasse und deren Fortsetzung. Ramsau-Dolomit erscheint hier öfters; doch ist der Dolomit nahe der Oberlahner-Alm wahrscheinlich Dachstein-Dolomit. Der östlich anstoßende Simets-Berg ist offenbar gesenkt gegen die Sau-Gasse; trotzdem zeigt sich sein Kalk mehrfach an dem Bruch abwärts geschleppt wie infolge einer späteren Hebung. Von den westlichen Brüchen in der Sau-Gasse scheint sich einer zum Gsteinert im Eisbach-Tal (Eis-Graben) fortzusetzen mit einer Sprunghöhe von mehreren 100 Metern. Ein weiterer erheblicher Bruch zieht am Burgstall-Stein vorbei; im Schrain-Bach schneidet er oder ein gleichsinniger den Ramsau-Dolomit so stark ab, daß dieser 250 m tiefer am See noch nicht wieder erscheint. Mehrfach findet man die Hallstätter Schubmasse durch kleine Schollen vertreten; eine größere liegt auf dem Simets-Berg (Werfener Schichten und dunkle

kieselige Kalke der anisischen Stufe). Westlich vom Hirsch findet sich in Gesellschaft solcher Schollen ein kohleführendes Gestein, das von NORA HOFFMANN als Gosau-Kreide beschrieben worden ist.

Der Schneiber zeigt sich durch Drucke aus verschiedenen Richtungen in Keile aufgelöst; die Trennungsflächen fallen nach Osten, sogar auch nach Norden ein. Ähnlich verhalten sich Gjaid-Kopf und Hachel-Köpfe.

Noch sind Breccien unbekanntes Alters zu erwähnen. An der Scharte zwischen Schneiber und Hundstod, O. von P. 2401, liegen Konglomerate aus Dachsteinkalk-Brocken mit rötlichem Bindemittel, von F. F. HAHN wohl irrtümlich als Werfener Schichten bezeichnet. Bei P. 1838 auf dem Simets-Berg gibt es ebensolche mit grauem Bindemittel.

### Eisbach-Tal, Hocheis, Hundstod-Gruben.

Diese Zone bildet die südwestliche Fortsetzung der Zone von älteren Trias-Schichten, welche vom Torenner Joch bekannt ist. Die älteren Trias-Schichten bestehen hier aus zwei Zügen, einem südlichen mit überkippter Lagerung und einem nördlichen mit anscheinend normaler Lagerung. Die Werfener Schichten sind grünliche und bräunliche Sandsteine, der Muschelkalk ist zum Teil als sedimentäre Breccie ausgebildet, darüber folgt Ramsau-Dolomit. Daß es sich um Gesteine der Hallstätter Schubmasse handelt, wäre hier nicht mit Sicherheit nachzuweisen; nur O. des Königs-Sees wird dies klar. Vereinzelt erscheint in den Schuttmassen des Hocheis- und Eisbach-Grabens bezeichnendes gelbliches, bräunliches und rotes Hallstätter Gestein. Das spricht für Ortsfremdheit der ganzen Zone. Westlich des Bann-Grabens (P. 1492) gibt es keine Werfener und Muschelkalk-Schichten mehr, die zu der Zone gehören könnten. Der Muschelkalk der „Kirche“ ist ganz anders gestaltet als jener. Die Zone setzt sich S. des Bann-Grabens in den Ramsau-Dolomit des Turmes fort, der O. vom P. 1952 auffallend emporragt. Im Nordwesten liegt dieser Dolomit mit steiler Grenzfläche auf oberem Ramsau-Dolomit. Im Aufstieg Trischübl—Hundstod-Gruben S. von P. 1952 findet man Stücke von diesem Dolomit (des Turmes) auf dem Dachstein-Kalk. Der Dolomit der Hundstod-Gruben gehört natürlich zum ersten, untersten Stockwerk, d. h. zur Watzmann—Hochkalter-Masse, und ist mit dieser gegen die Hundstod—Hirschwies-Masse gehoben. Der Bruch zwischen den beiden Massen setzt die Torenner-Joch—Eisbach-Brüche fort.

Die See-Tone des unteren Eisbach-Tales liegen tiefer als die benachbarten Moränen; aber sie liegen nicht unter den Moränen. Offenbar erfolgte die Entwässerung des Eis-Grabens in frühen Zeiten N. von dem Moränenwall. Wahrscheinlich haben nicht die Moränen, sondern hat ein vom Binderschlägl herabkommender Schuttstrom das Gerinne abgeriegelt und einen See gestaut, in dem dann jene Tone abgelagert

worden sind. Erst der Abfluß dieses Sees hat sich quer durch den Moränenwall nach Süden eine Rinne gegraben.

### **Watzmann und Roint.**

Die nach Nordosten geneigte Platte des Watzmanns liegt im Südosten regelrecht auf dem Ramsau-Dolomit, während im Nordwesten, wie das schon durch GILLITZER (1912) an der Reiter Alp gezeigt worden ist, Einbrüche des Kalkes in seine Unterlage erfolgt sind. Der Südostabfall bildet, soweit er aus Kalk besteht, mit 2000 m die höchste Wand der Ostalpen. Die Störungen zwischen Kalk und Dolomit im Westgehänge treten auch in der Form hervor. Die Raibler Schichten, gelbe Kalke und graugrüne Sandsteine, sind Leitgesteine in der sonst ungegliederten Dolomitmasse des Wimbach-Quellgehanges. Im Aufstieg zum Schön-Feld von Süden aus beobachtet man unweit oberhalb der Raibler Grenze und bis P. 1862 hinauf sonderbare Breccien, die in angewittertem Zustand wie Ramsau-Dolomit aussehen. Im frischen Gestein sieht man kleine eckige Stücke von fremdem Gestein: grüne Tonschiefer und schwarze Quarzite, wahrscheinlich aus der Grauwacken-Zone. In den obersten Teilen des über 1100 m mächtigen Dachsteinkalks sind rhätische Versteinerungen nachgewiesen.

Die „Kirche“ im obersten Wimbach-Tal enthält das Liegende der Rothleitenschneid- und Watzmann-Masse. Der Gipfel besteht aus echtem Ramsau-Dolomit; darunter liegt eine mächtige Übergangsschicht von grauen Kalken und Dolomiten. Noch weiter darunter erscheinen im Norden dunkle, z. T. schwarze Kalke, die als Muschelkalk gedeutet werden müssen.

Die Lias-Gebiete des Nordens, Wimbach-Klamm und Roint, sind von der Watzmann-Masse an Brüchen abgesunken. Der untere, rote Lias ist hier nicht mächtig, wohl aber der schwarze, kieselreiche; darüber liegen grüne, rote und violette Radiolarite.

Im Watzmann-Kar liegen Moränen der örtlichen Vergletscherung, deren Rest im Watzmann-Gletscher erhalten ist. Die tiefere Abdachung, namentlich der Roint, ist von Moränen der jüngeren großen Eiszeit überdeckt. Die Moränenwälle enthalten hausgroße Blöcke von Dachsteinkalk aus den Watzmann-Karen. In tieferen Lagen kommen alteiszeitliche Konglomerate von beträchtlicher Ausdehnung und Mächtigkeit vor.

### **Schapbach-Riedel, Grün-Stein, (Toter Mann).**

Der gleiche Bruch Rinnkendl—Schapbach trennt Roint und Schapbach-Riedel vom Watzmann. Während aber Roint zum ersten Stockwerk gehört, bilden Schapbach-Riedel und Grün-Stein, wie deren Fortsetzung jenseits der Ramsauer Achen, nämlich der Tote Mann und das gesamte Latten-Gebirge, die Überlagerung als drittes Stockwerk. Zwischen den Werfener Schichten und dem Ramsau-Dolomit erscheinen am Nord-

fuß des Grün-Steins Reichenhaller Schichten, schwärzliche und dunkelgrüne dolomitische Kalke mit anisischen Versteinerungen.

Vom Mittelgebirge des Toten Manns erscheint nur ein kleiner Teil auf der Karte (LEBLING 1911). Hier erreichen fossilführende Werfener Schichten ohne Gipse und ohne hangende Reichenhaller Schichten große Ausdehnung. Der Ramsauer Mühlstein, ein eiszeitliches Konglomerat mit vereinzelt mittelalpinen Geröllen, unterscheidet sich von den Konglomeraten auf den Süd-Gehängen des Tales der Ramsauer Achen.

### Schönau.

Die weite Hochfläche der Schönau wird größtenteils von eiszeitlichen Ablagerungen gebildet. Neben den Grundmoränen ist besonders ein loser Schotter mit einzelnen mittelalpinen Geröllen zu erwähnen, der offenbar von Südwesten her über den Hirschbichl-Paß abgelagert worden ist.

Zur Hallstätter Schubmasse gehören hier helle, rötliche und grünliche Hallstätter Kalke mit norischen Arcesten, bei Unterstein. Hiezu gehören wohl auch graue Dolomitkalke W. vom Luegerer mit mitteltriadischen Diploporen. Auch Werfener Schichten müssen hiezu gerechnet werden, wenn auch zwischen Werfener Schichten des zweiten und solchen des dritten Stockwerks nicht unterschieden werden kann. Das Vorhandensein von Werfener Schichten ist verantwortlich für die topographische Senke der Schönau. Zum ersten Stockwerk gehören hellgraue Kalke von Maderegg. 20 m N. vom Votzenschmied enthalten sie eine rötliche Linse mit Unterlias-Versteinerungen. Im Süden werden sie von dunkelgrauen kieselreichen Schiefem überlagert.

### Wimbach-Tal.

An unbedeutenden Brüchen stellenweise verworfen, zieht ein Band von Raibler Schichten schwach geneigt durch die Wände, die im Halbkreis auf den oberen Wimbach-Grund herabschauen. Es gibt keine große Störung in der Wimbach-Furche. Doch kann man sagen, daß das Wimbach-Tal tektonisch angelegt sei. Watzmann und Hochkalter bilden ein Halbgewölbe, das im Watzmann nach Nordosten, im Hochkalter nach Nordwesten geneigt ist. Der Scheitel des Gewölbes hat etwa über den Palfel-Hörnern gelegen. Da das Höchste am stärksten abgetragen wird, ist dort am ehesten die leicht zerstörbare Schicht des Ramsau-Dolomits in den Bereich der Abtragung gelangt und diese hat an der Firstlinie gegen Nordnordosten, d. h. in Richtung und Lage des späteren Wimbach-Tales weiter gewirkt. Im Norden steht beiderseits Dachstein-Kalk an und der Lias der Klamm scheint dazwischen eingesunken zu sein. Dem Tal gleichlaufende Brüche beobachtet man oben im Westen bei der Eckauer Alm. Solche Brüche sind auch dem Königs-See und den Langtal-Brüchen parallel. Die Anlage des Tales mag also als tek-

tonisch bezeichnet werden; die Ausgestaltung aber — und das ist die Hauptsache — ist durch die Abtragung erfolgt.

Die mächtige Schlucht des Wimbach-Tals ist ausgefüllt mit Schutt, der vorwiegend den Dolomitgehängen entstammt. Im Norden erscheinen unter dem Schutt See-Tone, stellenweise mit Geröllen oder Konglomeraten.

Im Wimbach-Tal hat es einst einen See gegeben; das Vorkommen des See-Tones beweist es. Aber der See ist klein gewesen und hat kaum bis zur Stelle des Jagdschlusses (Jagd-Haus der Karte) gereicht. Es fehlen im Norden mächtige Moränen, die den See noch höher aufgestaut hätten.

### Der Nordost-Teil des Hochalters.

Rote gutgebankte Kalke und schwarze Lias-Dogger-Schiefer liegen in Einbrüchen bei der Eckauer Alm und zwischen Stanglahner Kopf und Kitzkar-Tauern. An der Eckauer Alm sind es unterliasische, am Kitzkar-Tauern wahrscheinlich mittelliasische rote Kalke, weiter im Süden sind es schwarze Kalke und Schiefer, die auf Dachstein-Kalk übergreifen. Die Feuer-Steine auf der Nordabdachung des Kitzkar-Tauern sind als Sturzblöcke auf der Oberfläche eines ehemaligen Gletschers mit dem Gletscher herausgewandert und ausgeschmolzen. Die altdiluvialen Konglomerate finden sich von 600 bis 1270 m; sie sind eben oder dem Hang parallel geschichtet oder ungeschichtet, in der Höhe mehr grusig, in der Tiefe mehr geröllhaltig (vgl. PENCK 1909).

### Königs-See und Achen-Tal.

Die Form des Königssee-Beckens ist von SIMONY (1874) bestimmt worden; PENCK (1898) hat SIMONY'S Karte veröffentlicht; die Topographische Zweigstelle des Bayerischen Landesvermessungsamtes hat die hier verwendete Neuzeichnung und Vergrößerung nach SIMONY gefertigt.

Die Entstehung des Beckens ist im Widerstreit auf Brüche und auf Eiserosion zurückgeführt worden. In Wirklichkeit ist es ein Ergebnis von Brüchen, Gesteinsverteilung, Wassererosion und Eiserosion.

Der Bruch der Sagerecker Wand setzt sich, wenn auch mehrfach verschoben oder durch einen gleichsinnigen ersetzt, wahrscheinlich in dem Bruch des Maler-Winkels fort. Der Bruch W. der Sagerecker Wand zieht in das Watzmann-Rinnkendl, womit er das Seebecken verläßt. Bis hieher ist das Becken als Bruchgraben angelegt. Weiter im Norden ist ein Graben-Bruch nicht nachweisbar.

Für das gesenkte Gebiet S. von den Eisbach—Königsbach-Brüchen ist eine ehemalige seichte Füllung aus weichem Gestein mit einiger Wahrscheinlichkeit anzunehmen. So könnte die Anlegung, wenn auch nicht die Ausgestaltung des See-Tales erklärt werden. Das Königssee-Tal ist auch nicht das älteste Tal; nach SEEFELDNER (1926) ist das älteste Tal über Simets-Berg—Gotzen-Alm herausgezogen. Erst später

scheint die mit jüngeren Schichten erfüllte (?) Schwächezone im Streifen des späteren Sees das fließende Wasser an sich gezogen zu haben.

Das Obersee-Tal ist wohl unabhängig von einem Streifen jüngerer weicher Schichten entstanden; hier war die Schwäche nur durch Lockerung an Bruch oder Brüchen gegeben und dies nur in dem Gebiet NW. von den Langtal-Brüchen, die quer verlaufen. Daß Längsbrüche in dem übrigen Obersee-Becken vorhanden sind, wird wahrscheinlich angesichts der Abwärts-, Funten- und Grünsee-Gräben, welche so auffallend dem Ober-See gleichlaufen. Auch das Obersee-Tal muß später als jenes alte Tal entstanden sein, rückwärts eingeschnitten von einem bereits angelegten Königssee-Tal her. Die Tiefe dieses Tales vor der Eiszeit nimmt SEEFELDNER (1926) mit 760 m an; die Hochfläche der Hundskehl wäre somit gleich dem voreiszeitlichen Talboden. Jedenfalls ist derselbe hoch über dem jetzigen Seespiegel gelegen gewesen; denn im Gebiet der Königs-See-Achen und bei Berchtesgaden, wo die drei Achen sich begegnen, sieht man außerhalb der Bereiche der jungen Täler überall das anstehende Gestein über 600 m aufragen.

Das Seebecken, das bis 420 m M.-H. absteigt und von da nach Norden ansteigt, kann also nur durch jugendliche tektonische Bewegung oder durch Eiserosion entstanden sein. Die erstere kann nicht nachgewiesen werden; auch ist das Becken trotz seiner Länge von 8 km reichlich kurz im Verhältnis zu einer Bewegung, die man sich doch als sehr weitreichend vorstellen muß. Es bleibt also nur die Annahme übrig, daß Eiserosion das Becken geschaffen habe.

Nachträglich ist das Becken durch Zuschüttung verändert worden. Die abschmelzenden Gletscher haben Moränen liegen gelassen, so nahe dem „Nassen Holzsturz“, besonders zwischen Königs- und Ober-See. Hierselbst soll nach PETZHOLDT (1843) ein Bergsturz liegen; dasselbe wissen die Schiffer, die dem Fremden die romantischen Schönheiten ihrer Heimat zeigen. Von der Seilstatt-Wand ist ein Bergsturz historisch bezeugt (AIGNER 1932, S. 45); aber dieser hat die Seen nicht beeinflußt. Den Moränen-Wall zwischen Königs- und Ober-See hat schon SIMONY (1874, S. 673; vgl. GEISTBECK 1884, S. 299) erkannt.

Die Folge der Ereignisse ist daher:

Abschmelzen des Gletschers von Königssee-Dorf bis mindestens Sallet: Entstehung des Königs-Sees.

Stillstand des (wieder vorgestoßenen?) Gletschers O. von Sallet: Ablagerung der Moräne.

Abschmelzen des Gletschers bis Fischunkel: Entstehung des Ober-Sees.

Innerste Rückzugs-Moränen, Gehängeschutt.

Königs- und Ober-See sind also nicht zu einem See verbunden gewesen.

Gehängeschutt und Bachschutt sind gleich nach dem Weichen des Eises allenthalben in das Becken gefallen, besonders aus dem Dolomit-Gebiet des Eis-Grabens, das viel mehr Schutt liefert als die Kalkwände. Auch der Kessel-Bach schüttet ziemlich viel, weniger der Königs- und der Schrain-Bach. Die Karte zeigt die Verengungen des Beckens durch die Schuttkegel. Außerhalb der Schuttbereiche erfolgt Ablagerung von Schlamm, der außer kalkalpinen auch windgeblasene mittelpalpine, sowie organische Teile enthält. Viel Holz versinkt im See bei den Holzstürzen.

Über den See als Wasserkörper ist noch nicht im Zusammenhang geforscht worden. GEISTBECK (1884) und besonders FELS (1914, Tabelle) haben mühevoll die einzelnen älteren Angaben gesammelt. Wir selbst haben aus Mangel an Zeit nur gelegentlich beobachtet. Die Fläche des Sees mißt 5,17 qkm, das Einzugsgebiet 137,64 qkm, der Inhalt 0,48 km<sup>3</sup>. Das Wasser ist sehr rein und ziemlich weich (SCHWAGER 1897), obwohl es fast ganz in Kalk gelagert ist. Die Farbe des Wassers ist in tiefer Schicht dunkelgrün; das regelrechte Blau ist stark überdeckt. Mit diesen und vielen anderen Eigenschaften ist der See am ehesten mit dem Hallstätter See zu vergleichen, der als sein Zwillingbruder gelten kann. Über die Wärmeverhältnisse wissen wir nicht viel. Das Wichtigste ist, daß der See nicht von einem starken Bach durchströmt wird und deswegen seinen eigenen Gesetzen gehorcht (SIMONY 1884). Stellen, die im Winter schwer gefrieren, sind der Maler-Winkel, der am meisten besonnt ist, und der ufernahe Streifen unter der Falkenstein- und Brenten-Wand (gegenüber „Im Echo“), wo Quellen aufzusteigen scheinen. Das Eis wird unterbrochen durch „Frageln“, das sind Spalten, die durch Auslösung gewaltiger Drucke in dem schmalen Bett zahlreich aufreißen und durch „Dampföcher“, die der Luft den Austritt gestatten. Der See gefriert entsprechend dem „Seeklima“ der großen Talfurche meist erst im Januar und taut im März oder April wieder auf.

Der Ober-See hat nur 0,55 km<sup>2</sup> Fläche und 0,018 km<sup>3</sup> Inhalt. Von seinen Eigenschaften wissen wir noch weniger als von denen des Hauptsees. Der Ober-See wird genährt erstens von zwei Bächen im Südosten, die aus Dolomit entspringen, aber zunächst in Schutt versickern; ferner vom Röth-Bach und vom Langtal-Bach, die ebenfalls versickern, es sei denn, daß sich in Regenzeiten die Mulde der Fischunkel mit Wasser fülle. Aus Norden kommt an der auffallenden steilen Schubfläche eine Quelle heraus, die schwächer ist als die Bäche.

Der Mitter-See ist durch grobes, aus Moräne herausgewaschenes Blockwerk gestaut. Aus dem Ober-See gelangt über den Mitter-See etwa 1 m<sup>3</sup>/sec Wasser in den Königs-See. Unmeßbare Wassermengen sickern daneben aus Schutt in den Hauptsee; ein kleines Moor springt in den See vor. Etwa fünf mächtige Quellen münden zwischen Sagerecker Wand und Schrain-Bach in den See; sie bringen (von Süden nach Norden, nach Schätzung von Ende August 1927) etwa 30, 60, 20, 100, 100 Sekundenliter.

Sie kommen größtenteils aus Dolomit. Aus den Kalkwänden und Schuttmassen, die weiter im Norden in den See sich neigen, kommen unmeßbare Wassermengen meist unter dem Seespiegel herein. 1,5—2 m<sup>3</sup>/sec Wasser von hellgrau-grüner Farbe führt die Achen aus dem See. Nördlich des Sees liegt ein riesiger unterirdischer Wasserspeicher in dem Dachstein-Kalk des ersten Stockwerks; ob das Wasser darin steht oder ob es aus dem See Zufluß erhält, wissen wir nicht; die geringe Stärke der Achen läßt das letzte vermuten.

Das Gebiet der Achen zeigt keine Längstaltterrassen, weil durch den See kein Schotter kommt, wohl aber viele seitliche Schuttkegel. Doch ist das ältere Gestein nirgends weit vom Fluß entfernt, zumal nicht in der Tiefe. Es gibt ältere und jüngere Schuttmassen. Die älteren sind zum Teil zu Nagelfluhen verkittet (Grafen, Schneewinkl-Nord, Ausgang des Höll-Grabens). PENCK (1887) erwähnt einen Schotter unter dem Schusterstein nahe dem Königssee—Endbahnhof; der Schotter ist wie der erratische Stein eiszeitlich. Im Ausgang des Hainzen-Grabens bei Schneewinkl zeigen sich unten Schotter, darüber gelbe, kalkreiche Tone mit gekritzten Blöcken, darüber wieder Schotter, die von den Tönen nicht zu trennen sind. Zu oberst liegt der Schutt des heutigen Baches. Die Tone kommen in einem ausgedehnten Gebiet vor; sie lassen sich von der Unter-Schönau (I) über Graben bis zum Schwöbmaier in Schwöb verfolgen. Im Hang tragen sie Feuchtigkeit liebenden Pflanzenwuchs; bei Schorn liegen Weiher anscheinend auf Ton. Nach SEEFELDNER (1926) sollen sie auf Moräne liegen. Die Oberfläche des Tons um den Grünstein ist durch den Klinger-Bach erodiert. Früher war ein Schotter drauf gelegen; die sichtbare Fortsetzung des Schotters beobachtet man N. vom Grünstein. Dort erhebt sich eine Terrasse, deren Oberfläche gegen Nordwesten [Ober-Schönau (II)] ansteigt. Der Schotter ist im Gegensatz zu allen andern Berchtesgadener Schottern und Moränen reich an mittelalpinen Geröllen und muß deshalb und wegen seines Gefälles aus Westen, d. h. von Moränen hergeleitet werden, die über den Hirschbichlpaß gekommen waren, als die Gegend der Schönau schon eisfrei geworden war. Der Schönauer Schotter ist also ein nacheiszeitlicher oder Rückzugs-Schotter. Der darunter liegende Ton ist in einem älteren Becken abgelagert worden, das wahrscheinlich im Norden durch mittelalpines, im Süden durch Königssee-Eis gestaut war. Die gekritzten Blöcke im Ton beweisen, daß Eis in der Nähe war; die eingestreuten Schotter sind wieder örtliche Gebilde. Zwei in Resten erhaltene Moränenbögen (Wölfler—Dörfl und Köppel-Eck—Holzlob—Villa Voß) sind im Alter wohl nicht wesentlich von dem Ton verschieden. Man stellt diese Moränen in das Gschnitz-Rückzugsstadium. Die Ober-Schönau ist Grenzgebiet von Stockwerk I und Hallstätter Schubmasse, welcher der Gipston angehört, über dem die Moränendecke in Dolinen einbricht.

### Das Formenbild der Landschaft.

Mehrfach sind während des Ganges der Beschreibung einzelne Formen erwähnt und erklärt worden; für Aufragung hat sich meist besondere Härte des Gesteins, für Rinnen vielfach das Durchziehen einer Störungsfläche verantwortlich gezeigt. Solche Formen sind jung. Denn wenn auch z. B. eine Verwerfung als Vorgang alt ist, der formbildende Verwurf als Gegenstand, nämlich als ausbröckelnder Lockerungsstreifen ist gegenwärtig, ist jung. Nichts wäre verkehrter, als in den alten Störungen die Schöpfer der heutigen Formen zu sehen. Zu der Zeit, als diese Störungen wirkten, war die Landoberfläche um viele hundert, ja um mehrere tausend Meter höher gelegen als heute; ebenso viel ist seitdem abgetragen worden. Formen aus der Zeit der Störungen gibt es daher nicht. Gleichwohl gibt es Formen, die alt sind, die zugleich nicht von der Gesteinsart oder von Störungen bedingt sind und immer noch jünger sind als die Störungen. Diese Formen sind von der Abtragung erzeugt, hauptsächlich durch das fließende Wasser, daneben auch durch die Verwitterung. Flüsse, die viel höher als die heutigen und auch in abweichender Richtung gelaufen sind, haben zu verschiedenen Zeiten Talformen erzeugt, von denen noch ansehnliche Reste erhalten geblieben sind. Die Kenntnis der alten Talformen der Alpen hat GÖTZINGER (1907) angebahnt. Wir wissen seitdem, daß die Alpen noch vor geologisch kurzer Zeit viel tiefer gelegen haben als heute, daß sie damals ein Kuppenland mit un-tiefen breiten Tälern gewesen sind. Ferner wissen wir, daß sie seit dieser Zeit mehrmals, aber nicht an Brüchen, sondern als Ganzes gehoben worden sind. Die Erhebung geschah in mehreren Rucken, denen jeweils eine Tal-Generation entspricht. Es ist klar, daß die älteste und breiteste Tal-Generation heute am höchsten gelegen sein muß, sowie daß die jüngeren Täler tiefer liegen und schmaler sein müssen. Wenn gefragt wird, warum nur Hebung und nicht auch Senkung erwähnt werde, so muß die Antwort lauten: weil Senkung, wenn auch vorgekommen, schwerer nachzuweisen ist als Hebung. Senkung führt zu Stauung und Aufschüttung von Lockermassen, die leicht wieder abgetragen werden können, Hebung dagegen läßt solide Felsterrassen entstehen, deren Oberfläche als Talboden einen älteren, deren Hang als Ufer einen jüngeren Flußlauf beweist.

MACHATSCHKE (1923) und SEEFELDNER (1926) haben in den letzten Jahren unser Gebiet gründlich innerhalb eines größeren Rahmens durchforscht und sind zu ziemlich eindeutigen Ansichten über dessen Formenentwicklung gelangt, denen wir unsere nur örtlichen und daher mehr geologischen Erfahrungen an die Seite stellen können. Das Wesentliche aus den MACHATSCHKE-SEEFELDNER'schen Ansichten entnimmt man aus dem Kärtchen von SEEFELDNER (Abb. 6). Darauf erscheint die alte Kuppenlandschaft GÖTZINGER's, welche die Höhen von rd. 2600—2200 m einnimmt. Darin eingesenkt ist ein im Durchschnitt 300 m tiefer gelegenes Talsystem mit Talboden-Höhen zwischen 2000 und 1800 m. Das

System besteht aus einem Flußtal, von dem ein Rest im Gotzen-Gebiet erhalten ist, und vier Nebenflußtälern, von denen eines von der Wild-Alp, zwei weitere zwischen Funtensee-Tauern und Schneiber (mit Quellästen im Schön-Feld, W. vom Rot-Wandl und um die Schönbichl-Alm) über Glunkerer und Simets-Berg, das vierte von den Hundstod-Gruben her über den Südhang der Hachel-Köpfe mit starkem Gefälle nach Norden dem Haupttal zustreben. Eine weitere Hebung hat die Täler noch weiter eingeschnitten werden lassen, nämlich auf 1500—1400 m. Talreste von

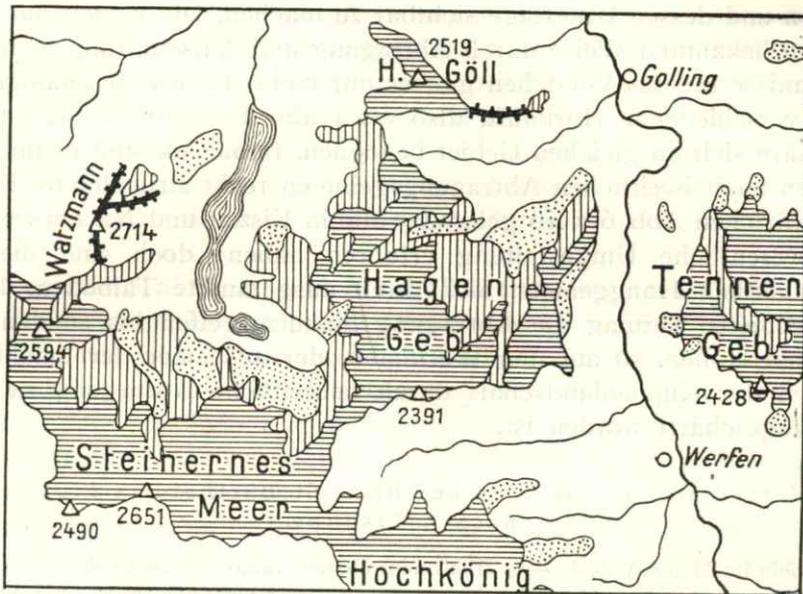


Abb. 6

Ordnung der Landoberflächen nach SEEFELDNER. 1 : 200000.

Waagrechte Striche = älteste, senkrechte Striche = mittlere, Punkte = jüngere, ohne Bezeichnung = jüngste Oberfläche.

dieser Höhenlage finden sich von der Röth westwärts bis Sager-Eck und Grün-See, im Funtensee-Tal und Lang-Tal, auf dem Büchsen-Kopf und der Roint. Am Funtensee-Tal kann man weitere Senkung an Hand seines Karst-Talschlusses beweisen: diese Flüsse hatten alle nur Bestand, solange sie über Grundwasser liefen; Senkung des Grundwasserspiegels brachte sie zum Versiegen, d. h. zu einem Fortlaufen unter der Oberfläche von dem oberirdischen Talschluß an. Senkung des Grundwassers aber setzt Hebung des Gebirges voraus. Die drei Gruppen von Oberflächen werden von WINKLER (1924) als altmiozän, mittelmiozän, altpliozän bestimmt. Früher hat man ihr Alter überschätzt, weil man über die Rolle der Augensteine bzw. der Älteren Molasse auf den Kalkalpen nicht klar geworden war. MACHATSCHKE und SEEFELDNER weisen noch

jüngere, tiefere Talterrassen nach, die trotz ihrer Jugend weniger leicht zu verfolgen sind. Die unmittelbar vor der Eiszeit erreichte Talboden-Höhe wird in der Terrasse S. der Schrainbach-Mündung und in 800 m an der Raben-Wand, Falkenstein-Wand und auf der Hundskehl angenommen. Über dem Bereich des fließenden Wassers hat die Verkarstung durch Anlegung von Löchern und Karrenrinnen gearbeitet; die Karstlöcher treten in den verschiedensten Größen auf von den „blinden“ Talschlüssen und den gewaltigen Becken (O. vom Funtensee-Tauern) bis zu den kleinen Erdfällen, die gerade genügen, um den Humus zu durchlöchern und dessen Unterlage sichtbar zu machen. Die Eiszeit hat in der sattsam bekannten Weise durch Abtragung und Aufschüttung gearbeitet. Hemmnisse für das Verstehen gibt es nur mehr da, wo die analogen Gebilde verschiedener Herkunft, also etwa alte Flußtalreste, Karstlöcher und Kare sich im gleichen Gebiet begegnen. Immerhin sind es im Verein mit den nacheiszeitlichen Abtragungsgebieten recht ausgedehnte Flächen (auf Kärtchen Abb. 6 weiß gelassen), die in Eiszeit und Nacheiszeit noch eine wesentliche Umgestaltung erfahren haben; doch sind dies fast ausschließlich Hanggebiete, nicht breit ausgeräumte Talböden. In den Hanggebieten vermag die Abtragung hinaufzugreifen bis zu den allerhöchsten Höhen, so auf den Watzmann, der aus einer der mächtigsten Kuppen der Kuppenlandschaft durch neuzeitliche Abtragung zu einem Grat zugeschärft worden ist.

Verzeichnis der Höhlen auf Blatt St. Bartholomä 1:25 000  
nach A. FISCHER.

Höhle im Maler-Winkel; — 4 Höhlen im oberen Abwärts-Graben: Schafstall, oberer und unterer Gamsstall und in der Tauern-Wand; — 2 Quelhöhlen W. der Sagareck-Alm; 2 Teufelslöcher O. des Heirats-Steins: Grünsee-Brunnen, Schradel-Loch; — 2 Höhlen W., 1 NW. der Schrainbach-Alm; — Burgstall-Höhle N. der Schrainbach-Klause; — Eiskapelle; — Höhle im Sonntags-Lahner S. der Gruben-Alm.

### Pflanzengruppen und Siedlungen der Höhen.

Der Ecker Sattel ist von Süden aus der erste niedrige Paß zwischen dem bayerischen und dem österreichischen Gebiet. In den weichen Gesteinen des Ober-Juras und der Unteren Kreide hat sich die Oberfläche gesenkt und den Übergang erleichtert. So ist auch einer höheren Vegetation der Standort geboten worden. Die steilen und unebenen Gebiete, wie Schuttfelder und Wallmoränen, sind bewaldet, die flachen Gehänge sind zu Almlichten geworden; ziemlich hochgelegene Jura-Kuppen gehören zu diesen. An Wasser fehlt es nicht.

Das Gebiet von Mitterbach W. der Salz-Wände liegt ziemlich tief. Die Siedlungen sind Bauern-Anwesen, nicht mehr bloß Almen. Aber sie sind dünn gesät, weil das Land zu wenig eben ist. In den weichen oder löslichen Schichten und in den nur dünnen Kalklagen ist die Zerstörung

mächtig und daher das Steilgehänge häufig. Natürlich beläßt man in den Steilhängen den Wald, der die Zerstörung aufhalten soll.

Vollkommen bewaldet ist das Gehänge der Scharitzkehl (Schattskehl). Nur von dem besser belichteten Schuttboden mit seinen Kleinbuckeln hat man den Wald entfernt. Die Trichterform des Tals ist vor 20 Jahren dem Hochwald verderblich geworden, indem ein kurzer Sturm den ganzen Wald umlegte.

Zwischen Höll- und Hainzen-Graben gibt es mehr Bauern-Siedlungen als in Mitterbach, weil das Gehänge nicht so steil und nicht so stark gekerbt ist. Der Wald ist weniger verbreitet. Die Anwesen, die außer Wald, Wiese und Weide meist noch ein Bergwerks-Recht besitzen (z. B. einen Mann für eine bestimmte Arbeit in der Salzgrube zu stellen), fußen eben so stark auf dem Recht, wie auf dem Boden, der an sich zu wenig böte. Solche Arbeiter-Bauern sitzen überhaupt im ganzen Umkreis von Berchtesgaden. Sie haben von dem Fremdenverkehr manche Hilfe erlangt. Einzelne Anwesen sind freilich durch Villenbesitztümer ersetzt worden.

Zwischen Hainzen- und Krautkaser-Graben ist der Fels vorherrschend; immerhin ist er mit Wald bedeckt. Schütterere Fichten- und Mischbestände stehen auf Dachstein-Kalk, schütterere und unterständige Nadelgehölze aus Fichten, Lärchen und Tannen wachsen auf Ramsau-Dolomit. Die Moränen tragen Laubgehölze, die natürlich, aber eingeschränkt sind. Daneben gibt es künstliche Bestände mit vielen Arten und Gattungen von Laubhölzern; außer Buchen erscheinen je zweierlei Eschen, Linden, Ahorne, ferner die Ulme und der Mehlbeer-Baum. Diese Bäume dienen dem Hausgewerbe der Schnitzer, das seit mindestens 1500 in Berchtesgaden betrieben wird und neben Bergbau, Forst- und Landwirtschaft heute noch von Bedeutung ist. Derartige Grundstücke können Einzeleigentum oder öffentliches Eigentum sein; die letzteren heißen „Freien“; die einzelnen Bauern dürfen daraus Holz und Streu entnehmen, müssen andererseits Bäume darin anpflanzen (vgl. RICHTER 1885, S. 63). Die Siedlungen meiden auch hier den Dachstein-Kalk und den Ramsau-Dolomit; sie sitzen auf den Moränen, wo kein Fels den Boden durchbricht und Wasser in Fülle quillt.

Südlich vom Krautkaser-Graben hebt sich an dem Bruch, der vom Klinger-Graben herüberzieht, das Land allenthalben höher empor und Dauersiedlungen gibt es von hier gegen Süden nicht mehr. Auf der tieferen Staffel, Raben-Wand—Strub-Kopf, gibt es nicht einmal Almen, weil der Kalk allzu siedlungsfeindlich ist. Erst die höher gelegenen Hänge am Jänner, die aus Lias und Schutt bestehen, tragen eine Anzahl von Almen. Noch höher und schlecht liegen die Königsberg-Almen, nämlich auf Dolomit, der die Waldgrenze herunter sinken und nur Latschen und Almrausch aufkommen läßt. Eine kleine Verstärkung der Besiedlung ergab sich zeitweise durch das Bergwerk Königsberg.

Der flach gelagerte Lias des Büchsen-Kopfs trägt eine gute Alm. Auch die Königsbach-Alm liegt günstig auf Schutt und ist ein guter Niederleger.

Der Kessel ist ein wildes Waldtal. Unten im Seebereich sind Buchen beigemischt. Oben stehen nur mehr Fichten. Der Dolomit des Muschelkalks ist unfruchtbar.

Gotzen-Tal und Pries-Berg sind stark bewaldet. Der Wald dient stellenweise dem Vieh zum Schutz vor Absturz. Da das Grundeigentum staatlich ist, darf man in der Ausdehnung des Waldes auch die Einwirkung der öffentlichen Hand sehen. Auf den Lias-Mergeln der großen Höhen breiten sich Almwiesen aus; die Steilhänge sind besetzt von Berg-Erlen, die den Kieselgehalt des Mergels lieben. Die Wiesen heben sich hübsch von den Kalkhängen ab und erleichtern den Tritt, der auf Kalk ermüdet ist. Das Priesberger Moos liegt auf Werfener Tonen und Lias-Mergeln. Die Almen der großen Kalkhöhen sind größtenteils verlassen; Umsichgreifen der Läger-Pflanzen, Vergrößerung des Viehbestandes, gesteigerte Ansprüche des Menschen, scharfer Tritt des Kleinviehs, vielleicht auch Klima-Verschlechterung (s. a. AIGNER 1932, S. 13) haben die Räumung der Höhen mit sich gebracht. Eine Branntweiner-Hütte erinnert an das alte Recht und Gewerbe der zeitweisen, hier sechs-jährlichen Brennerei; die Wurzelknollen von *Gentiana lutea* und *pannonica* vom Pries-Berg und besonders der Gotzen-Alm werden hier ausgenützt.

Der Abwärts-Graben ist dem Leben widrig. Unten ist der Weiderraum schmal, in der Höhe steht schütterer Alpenwald. Fast alles ist stark beschattet. Der Graben vermittelt den Verkehr zu den Almen, die über seinen Hängen sitzen, durch den Hauptweg und die drei Hirschläufe.

Die Hochfläche der Gotzen-Alm ist ziemlich regelmäßig von Lias-Inseln durchsetzt, die jeweils Almweiden tragen. Neben der Wiesenweide kommt hier auch noch die alte Form der Waldweide vor, so im Südosten der Hochfläche.

Das Lang-Tal ist offener, mehr besontt und fruchtbarer als der Abwärts-Graben.

Ganz besonders öde ist das Hochgebiet vom Kahlers-Berg bis zur Röth. Hier sind alle Almen verlassen. Nur Schafe weiden hier noch. Die Lärche steigt über der Fichte zur Wald-Grenze empor in dem kontinentalen Klima der Höhen, dem sie angepaßt ist. Gegen die Röth hin stellt sich auch die Zirbelkiefer ein. Darüber reichen die Latschen bis 2200 m empor; darunter trifft man den Ahorn zum erstenmal auf 1660 m, die Buche auf 1440 m (MAGNUS 1915). Der Nadelholz-Bestand ist übrigens durch den Menschen stark zurückgedrängt. Die Zeit vor dem Steinkohlenbrand hat auch die Alpenwälder, hier zugunsten der Salzsiederei, stark ausgenützt. Das Lärchenholz aber war immer sehr beliebt für Schindeln, ja sogar für Hausbalken. Die verfallene untere Röth-Alm

trägt eine Jahreszahl aus den Zwanzigern des 17. Jahrhunderts auf einem Lärchen-Balken.

Der Wald der Hochregionen zwischen Röth und Drischübl besteht ebenfalls unter der Latschen-Stufe aus Zirbelkiefern und Lärchen. Die Zirbelkiefer ist der einzige hochstämmige Baum des Steinernen Meers (s. Glunkerer); die Lärche ist in gleicher Höhe (s. Vieh-Kogel 2000 m) schon unterständig. Beide Gattungen sind Ausdruck des Kontinentalklimas der Hochflächen. Darunter erreicht die oberste Fichte 1650 m Meereshöhe. Die Mischbestände von Rhododendren auf dem Simets-Berg sind viel beachtet. Überhaupt ist die Ausbeute des Botanikers nahe der oberen Waldgrenze besonders groß. Die Almen liegen z. T. nahe den Seebecken, weil Wasser nahe ist und der nackte Fels vor dem Becken zurückweicht. Zum andern Teil haben die Almen wieder die wassertragenden und leicht verwitternden Lias-Gesteine aufgesucht; Unterlahner und Schrainbach-Alm liegen auf Schutt.

Das Wild besteht hier wie im Osten des Sees fast lediglich aus Gamsen und Murmeltieren. Von Vögeln sind Kolkrabe, Bussarde und Schwarzspecht zu nennen; dazu kommen viele kleine. Von Faltern ist der Apollo-Falter berühmt.

In dem großen Gebiet des Watzmanns hat das Leben nur wenig Platz gefunden. Nur auf den flacheren Hängen, die dem Schichtfallen angepaßt, im Norden sich erstrecken, haben Wälder und Almlichter eine gewisse Ausdehnung erreicht.

Im Roint-Gebiet allerdings treten Verebenung und toniges Gestein zusammen; dort, wo einst wohl das beste Almgebiet der ganzen Gegend war, steht heute einer der dichtesten Wälder.

Schapbach-Riedel und Grün-Stein haben schlechte, entweder gipshaltige oder dolomitische Böden. Obwohl die Wasserverhältnisse besser sind als die im Dachstein-Kalk, steht fast in dem ganzen Gebiet nur schütterer Alpenwald aus unterständigen Fichten.

Ähnliches gilt für das Gebirge des Toten Manns (Hirsch-Eck, Schwarz-Eck). Doch erreichen bei Ramsau die tonführenden Werfener Schichten große Ausdehnung. Gute Böden und Wiesen sind mit ihnen verbunden; nur fehlt es an Ebenheit. Im Gegensatz zum Hochkalter-Hang sind auf dieser Seite Bauern-Anwesen häufig.

Ein Gebiet besonderer Art ist das Wimbach-Tal. Krüppelbäume und schlechtes Gras, über 1000 m Meereshöhe nur mehr schütter stehende Latschen, wachsen auf der „Steppe“ aus Dolomit-Schutt, die jeden Regenguß verschluckt. Nur bei der frühjährlichen Schneeschmelze hält sich das Wasser in zahlreichen kleinen Rinnsalen eine Zeit lang auf der Oberfläche (nach HABER). Das in der Tiefe gesammelte Wasser tritt im Unterlauf plötzlich als starker Bach zutage, der die Klamm eintieft und durch eine Leitung die Ortschaft Berchtesgaden speist. Das Tal ist

siedlungsfrei; nur zeitweise halten sich Jäger, Hüter, Holzer und Wanderer darin auf, also Leute, die noch weniger seßhaft sind als die Almer.

Über das Pflanzenleben im Königs-See wird wenig berichtet.

Über die Verhältnisse des Kleintierlebens im See schreiben CLESSIN, IMHOF, HOFER und BREHM; eine zusammenfassende Arbeit fehlt auch hier. Berühmt sind die Fische des Sees, die Seeforellen und Saiblinge.

Als Lebensraum für den Menschen ist der See nicht ohne Bedeutung; weniger hinsichtlich der Gastwirtschaft, Jagd und Fischerei, der schattenreichen Almen Sallet und Fischunkel, als hinsichtlich des riesigen Fremdenverkehrs mit seinen Licht- und Schattenseiten. Erfreulich ist, daß das ganze Gebirge um den See zum Naturschutz-Gebiet erklärt worden ist. Damit bleibt der Fremdenstrom im wesentlichen auf ein einziges schmales Bett eingedämmt und die Ansiedlung von Massenherbergen in St. Bartholomä und am Ober-See hintangehalten. Für Leute, die weniger „fremd“ sind, führt der Wasserweg auch zu den Aufstiegen auf die Hochflächen durch Gotzen-Tal, Rinnkendl, Sau-Gasse, Sagerecker Wand, Röth-Wand.

Die Schuttkegel und flach ausgebreiteten Moränen bilden die wichtigsten Wohnräume des ganzen Königssee-Gebietes. Ihr Bereich ist klein, der Boden nicht gut, der Schatten ist feindlich. Laubhölzer, darunter viele Ahorne, stehen auf den Felsbuckeln und den Endmoränen, in den Bachrinnen und in der Au der Achen, sowie auf den zahlreichen kleinen Grundstücken öffentlichen Rechtes, den „Freien“, wo sie der Streugewinnung und der Schnitzerei dienen. Reizvoll zerstückelt ist Wald und Wiese, ist auch Recht und Besitz. Dörfer fehlen, es gibt nur Einöden und ein „Dörf“, das ein Weiler ist. Vom Besitzer aus gesehen bedeutete früher die Zerstückelung und Kleinheit Not und Zwang; arm und übervölkert war das Land, das Haus einfirstig und klein, ein Halbbauernhaus mit wenig Grund, mit dem Eingang an der Längsseite, weil die Breitseite zu schmal war. Sägerei, Müllerei, Marmorkugel-Müllerei und Kalkbrennerei sind zurückgegangen. Der Getreidebau ist verschwunden und so die Weidewirtschaft in tiefere Lage gerückt. Der Fremdenverkehr hat vieles geändert. Er hat Neubauten gebracht, zuerst Villen, später Gaststätten. Er hat neue Bevölkerung gebracht, selbständige und dienende, bleibende und nomadische. Ihre Symbole sind Straßenbahn, Automobilstraße und Parkplatz. Die Einheimischen haben gewisse äußere Vorteile erlangt. Der Mensch ist praktischer als früher, aber er nützt sich rascher ab, ähnlich den Blechdachern, die man statt der Lärchenschindeln überall in Gebrauch genommen hat. — Bergbau und teilweise Lösung von der Scholle, Neigung zu Erbteilung und Verkleinerung der Besitze, Übervölkerung, Reformation (in diesem Falle revolutionär), Auswanderung der Protestanten: das ist die frühere, neuzeitliche Geschichte von Berchtesgaden. Eben dieselbe Geschichte hat Hallstatt erlebt (vgl. RICHTER, KNECHT, SEEFELDNER 1929).

## Schriftenverzeichnis.

- ABERLE: Über F. KEIL's Reliefkarte der Salzburger Alpen. — Mitt. d. Ges. f. Salzburg. Landeskunde, 7, Salzburg 1867.
- AIGNER, K.: Die Namen im Berchtesgadener Land. — „Heimat und Volkstum“, 10, München 1932.
- AMPFERER, O.: Beiträge zur Morphologie und Tektonik der Kalkalpen zwischen Inn und Salzach. — Jahrb. Geol. Bundesanst., 75, Wien 1925.  
— Über den Westrand der Berchtesgadener Decke. — Jahrb. Geol. Bundesanst., 77, Wien 1927.
- BAUER, H.: Aufsätze in „Alm und Weide“. München 1921—1923.
- BERCHTESGADEN, Festschrift d. Sekt. Berchtesgaden d. D. & Ö. A.-V., Berchtesgaden 1925.
- BITTNER, A.: Aus dem Halleiner Gebirge. — Verh. Geol. Reichsanst. 1882, Wien 1882.  
— Aus den Salzburger Kalkalpen. — Das Gebiet der unteren Lammer. — Verh. Geol. Reichsanst. 1884, Wien 1884.  
— Aus den Salzburger Kalkhochgebirgen. — Zur Stellung der Hallstätter Kalke. — Verh. Geol. Reichsanst. 1884, Wien 1884.
- BODEN, K.: Geologisches Wanderbuch für die bayrischen Alpen. Stuttgart 1930.
- BÖSE, E.: Beiträge zur Kenntnis der alpinen Trias. — Z. D. Geol. Ges., 50, Berlin 1898.
- BREHM, V.: Untersuchungen über das Zooplankton einiger Seen der nördlichen und östlichen Alpen. — Verh. Zool.-Bot. Ges., 56, Wien 1906.
- BREU, G.: Farbe und Farbenerscheinungen am Königssee. — Z. f. Gewässerkd., 8, Dresden 1907.
- BRÜCKNER, E.: Die Vergletscherung des Salzachgebietes. — Geogr. Abh., 1, Wien 1886.
- BÜHLER, A.: Geognostische Karten der Umgebung von Reichenhall, Berchtesgaden und Salzburg. Reichenhall 1867.
- CLESSIN, S.: Beiträge zur Molluskenfauna der oberbayerischen Seen. — Corr.-Bl. Zool.-Min. Ver. Regensburg, Regensburg 1873/74.
- DEL NEGRO, W.: Zur Zeitbestimmung des juvavischen Einschubs. — Bemerkungen zu K. BODEN, Geologisches Wanderbuch für die bayrischen Alpen. (1930.) — Geol. Rundsch., 21, Berlin 1930.  
— Über die Bauformel der Salzburger Kalkalpen. — Verh. Geol. Bundesanst. 1932, Wien 1932.
- EIGL: Das Salzburger Gebirgshaus. Wien 1894.  
— Charakteristik der Salzburger Bauernhäuser. — Mitt. d. Ges. f. Salzburg. Landeskunde, Salzburg 1895.
- ENDRÖSS, A.: Eine merkwürdige Seiche des Königssees. — PET. Mitt., 73, Gotha 1927.
- FELS, E.: Der heutige Stand der Kenntnisse über die bayerischen Seen. — Mitt. d. Geogr. Ges. München, 9, München 1914.  
— Die bayerische Seenforschung. — Z. D. & Ö. A.-V., 55, München 1924.
- FERCHL: Flora von Berchtesgaden. — Ber. d. Bot. Ver. Landshut, Landshut 1878/79.
- FUGGER, E.: Blatt Hallein—Berchtesgaden der Geol. Spezialkarte d. Österr.-Ungar. Monarchie 1:75 000. Herausg. v. d. Geol. Reichsanst., Wien 1907.
- GEISTBECK, A.: Die Seen der deutschen Alpen. Leipzig 1885.
- GEYER, G.: Über die Lagerungsverhältnisse der Hierlatz-Schichten in der südlichen Zone der Nordalpen vom Paß Pyhrn bis zum Achensee. — Jahrb. Geol. Reichsanst., 36, Wien 1886.
- GILLITZER, G.: Geologischer Aufbau des Reiteralpgebirges im Berchtesgadener Land. — Geogn. Jh., 25, 1912, München 1913.
- GÖTZINGER, G.: Beiträge zur Entstehung der Bergrückenformen. — Geogr. Abh., 9, Leipzig 1907.

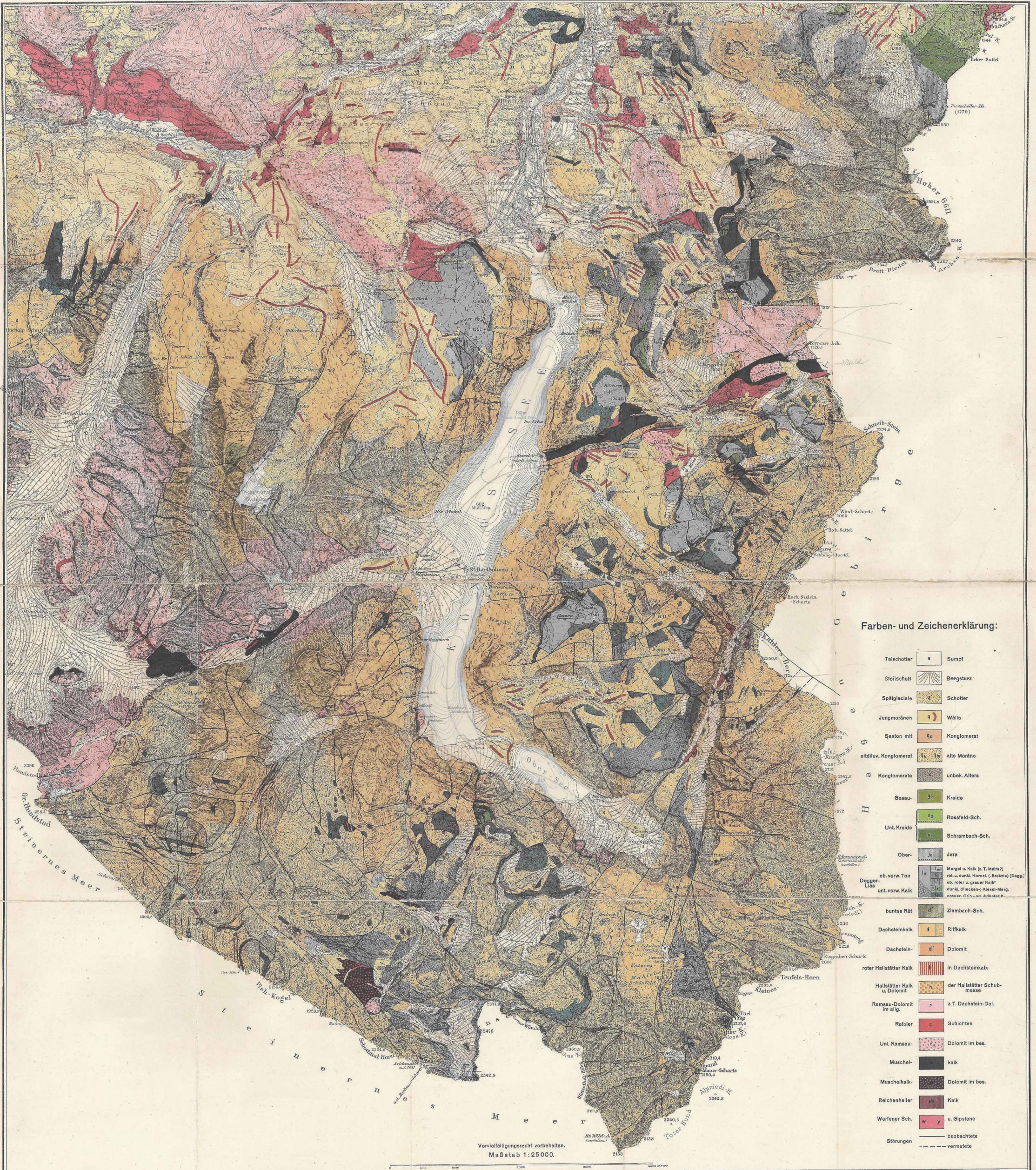
- GÜMBEL, C. W. VON: Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes. Kassel 1861.
- Nachträge zu der geognostischen Beschreibung des bayerischen Alpengebirges. — Geogn. Jh., 1, Kassel 1888.
- Geologie von Bayern, II. Bd. Kassel 1894.
- HAHN, F. F.: Grundzüge des Baues der nördlichen Kalkalpen zwischen Inn und Enns. — Mitt. d. Geol. Ges. Wien, 6, Wien 1913.
- HALBFASS, W.: Probleme der hydrographischen Seenkunde. — PET. Mitt., 74, Gotha 1928.
- HAUG, E.: Les nappes de charriage des Alpes calcaires septentrionales. — Bull. de la soc. géol. de France, 6, Paris 1906.
- HEINRICH, A.: Untersuchungen über die Mikrofauna des Hallstätter Kalkes. — Verh. Geol. Reichsanst. 1913, Wien 1913.
- HELM, A.: Das Berchtesgadener Land im Wandel der Zeit. Berchtesgaden 1929.
- HOFER, B.: Die Verbreitung der Tierwelt im Bodensee und seiner Umgebung nebst vergleichenden Untersuchungen an einigen anderen Süßwasserbecken. — Schrift. d. Ver. f. d. Bodensee, 28, Anhang, Konstanz 1899.
- HOFFEN, M.: Unterirdisch entwässerte Gebiete in den nördlichen Kalkalpen. — Mitt. d. Geogr. Ges. Wien, 52, Wien 1909.
- HOFFMANN, N.: Gosau im Steinernen Meer? — C. f. Min. usw. 1928, Abt. B, Stuttgart 1928.
- JÄGER, J.: Das Berchtesgadener Land. — Mitt. d. Geogr. Ges. München, 7, München 1912.
- KNAUER, J.: Geologischer Überblick über die Alpen zwischen Tegernsee und Gmunden am Traunsee, in: M. SCHUSTER's Abriß d. Geologie v. Bayern r. d. Rh., Abt. I, München 1925.
- KNECHT, Th.: Siedlungsgeographie von Berchtesgaden. Diss. München 1913.
- KOBER, L.: Bau und Entstehung der Alpen. Berlin 1923.
- Das Werden der Alpen. Eine erdgeschichtliche Einführung. Karlsruhe 1927.
- KRAFFT, A. VON: Über den Lias des Hagengebirges. — Jahrb. Geol. Reichsanst., 47, Wien 1898.
- KRAUSS, H.: Geologische Aufnahme des Gebietes zwischen Reichenhall und Melleck. — Geogn. Jh., 26, 1913, München 1914.
- KÜHNEL, J.: Zur tektonischen Stellung des Göll im Berchtesgadener Land. — Geol. Rundsch., 16, Berlin 1925.
- Geologie des Berchtesgadener Salzberges. — N. Jb. f. Min. usw., B.-B. 61, Stuttgart 1929.
- LARVERSEDER, K.: Geschichte des Augustiner-Chorherrnstiftes Berchtesgaden. — Festschrift d. Sekt. Berchtesgaden d. D. & Ö. A.-V., Berchtesgaden 1925.
- LEBLING, C.: Beobachtungen an der Querstörung „Abtenau-Strobl“ im Salzkammergut. — N. Jb. f. Min. usw., B.-B., 31, Stuttgart 1911.
- Geologische Beschreibung des Lattengebirges im Berchtesgadener Land. — Geogn. Jh., 24, 1911, München 1912.
- Über die Herkunft der Berchtesgadener Schubmasse. Eine Hypothese. — Geol. Rundsch., 5, Leipzig 1915.
- Die geologischen Verhältnisse der Berge um den Königssee. — Bl. f. Naturschutz. München 1920.
- Molasse und Alpen zwischen Lech und Salzach. — Z. D. Geol. Ges., 77, Berlin 1925.
- LEUCHS, K. & UDLUFT, H.: Entstehung und Bedeutung roter Kalke der Berchtesgadener Alpen. — Senckenbergiana, 8, Frankfurt 1926.
- LEUCHS, K.: Bayrische Alpen, in: Handb. d. Geologie und Bodenschätze Deutschlands. — Geologie von Bayern II. Teil. Berlin 1927.

- LILIENBACH, LILL VON: Ein Durchschnitt aus den Alpen mit Hindeutung auf die Karpathen. — LEONHARD'S Jb. f. Min., Geogn. u. Petrefaktenkunde, 1, Heidelberg 1830.
- LIPOLD, M. V.: Der Salzberg am Dürnberg nächst Hallein. — Jahrb. Geol. Reichsanst., 5, Wien 1854.
- MACHATSCHKE, F.: Morphologische Untersuchungen in den Salzburger Kalkalpen. — Ostalpine Formenstudien, Abt. I, H. 4, Berlin 1922.
- MAGNUS, K.: Die Vegetationsverhältnisse des Pflanzenschonbezirks bei Berchtesgaden. — Ber. d. Bayr. Bot. Ges., 15, München 1915.
- MARTIN, F.: Die Fürstprobstei Berchtesgaden. Augsburg 1923.
- MIEDEL, J.: Ortsnamen und Besiedlung des Berchtesgadener Landes. — Altbayr. Monatsschr. 1913—1914.
- MÜLLNER, J.: Die Seen des Salzkammergutes und die österreichische Traun. — Geogr. Abh., 6, Leipzig 1896.
- MURR, F.: Zoologische Ergebnisse aus dem Naturschutzgebiet. — Jb. d. Ver. z. Schutz d. Alpenpflanzen, München 1929.
- NATURSCHUTZ, BUND für: Denkschrift für die Errichtung eines Naturschutzgebietes am Königssee. — Bl. f. Naturschutz 8, München 1925.
- NOÉ, H.: Bayerisches Seebuch, München 1865.
- NOWAK, J.: Über den Bau der Kalkalpen in Salzburg und im Salzkammergut. — Bull. de l'Acad. des sc. de Cracovie, Krakau 1911.
- PAUL, H.: Aufsätze in Bl. f. Naturschutz, München 1920, 1923, 1927.  
— In Festschrift d. Sekt. Berchtesgaden d. D. & Ö. A.-V. 1925.  
— & SCHÖNAU, K. VON: Aufsätze im Jb. d. Ver. z. Schutz d. Alpenpflanzen. München 1929, 1930.
- PENCK, A.: Die größten erratischen Blöcke der deutschen Alpen. — Mitt. d. D. & Ö. A.-V. 1887.  
— Morphologie der Erdoberfläche. Stuttgart 1894.  
— FRIEDRICH SIMONY. Leben und Wirken eines Alpenforschers. — Geogr. Abh., 6, Wien 1898.  
— & BRÜCKNER, E.: Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig 1909.  
— & RICHTER, E.: Das Land Berchtesgaden. — Z. d. D. & Ö. A.-V., 16, Salzburg 1885.
- PETZOLD, A.: Beiträge zur Geognosie von Tyrol. Leipzig 1843.
- PIA, J.: Geologische Skizze der Südwestecke des Steinernen Meeres bei Saalfelden mit besonderer Rücksicht auf die Diploporengesteine. — Sitz.-Ber. d. Ak. d. Wiss. Wien, Wien 1923.
- RICHTER, E.: Die Gletscher der Ostalpen. Stuttgart 1888.
- RIEZLER, S.: Die Orts-, Wasser- und Bergnamen des Berchtesgadener Landes. — Meyer-Festschrift, Zürich 1913.
- SCHLAGER, M.: Zur Geologie des Untersberges bei Salzburg. — Verh. Geol. Reichsanst., Wien 1930.
- SCHLOSSER, M.: Das Triasgebiet von Hallein. — Z. D. Geol. Ges., 50, Berlin 1898.
- SCHULENBURG, W. VON: Ein Bauernhaus im Berchtesgadener Ländchen. — Mitt. d. Anthropol. Ges., 26, Wien 1896.
- SCHWAGER, A.: Hydrochemische Untersuchungen oberbayerischer Seen. — Geogn. Jh., 10, München 1897.
- SEEFELDNER, E.: Zur Morphologie der Salzburger Alpen. — Geogr. Jahrb. a. Österreich, 13, Wien 1926.  
— Geographischer Führer durch Salzburg, Alpen und Vorland. Berlin 1929.  
— Zur Altersfrage der Abtragungsfäche in den nördlichen Ostalpen. — Mitt. d. Geogr. Ges. Wien, 76, Wien 1933.  
— Die alten Landoberflächen der Salzburger Alpen. — Z. f. Geomorphologie, 8, Leipzig 1933/34.

- SIMONY, F.: Über Temperatur- und Tiefenverhältnisse des Königssees. — Sitz.-Ber. d. Ak. d. Wiss. Wien, 69, Abt. II, Wien 1874.
- Karte des Königssees 1:50000. — Geogr. Abh., 6, Wien 1896.
- SPENGLER, E.: Ein geologischer Querschnitt durch die Kalkalpen des Salzkammergutes. — Mitt. d. Geol. Ges. Wien, 11, 1918, Wien 1919.
- Die Gebirgsgruppe des Plassen und Hallstätter Salzberges im Salzkammergut. — Jahrb. d. Geol. Reichsanst., 68, 1918, Wien 1919.
- Führer durch die Salzburger Alpen und das Salzkammergut. Berlin 1924.
- Bemerkungen zu KOBER's tektonischer Deutung der Salzburger Alpen. — Verh. d. Geol. Bundesanst. 1924, Wien 1925.
- TRAUTH, F.: Die geologischen Verhältnisse an der Südseite der Salzburger Kalkalpen. — Mitt. d. Geol. Ges. Wien, 9, 1916, Wien 1917.
- ULE, W.: Der Würmseer (Starnberger See) in Oberbayern. — Wiss. Veröff. d. Ver. f. Erdkunde Leipzig, 5, Leipzig 1901.
- WENIG: Aus dem Bayerischen Naturschutzgebiet. — Festschrift d. Sekt. Berchtesgaden d. D. & Ö. A.-V. 1925.
- WINKLER, A.: Gedanken über die tektonische und geomorphologische Entwicklungsgeschichte der Ostalpen im Jungtertiär. — Geol. Rundsch., 14, Berlin 1923.
- WIRTH, E.: Der geologische Bau des Funtenseegebietes. — N. Jahrb. f. Min. usw., B.-B. 62, Abt. B., Stuttgart 1929.
- WOLDRICH, J.: Versuch einer Klimatographie des Salzburger Alpenlandes. Heidelberg 1867.
- ZELLER, M.: Berchtesgadener Alpen. Ein Führer. München 1925.

# Geologische Karte des Gebirges um den Königs-See in Bayern

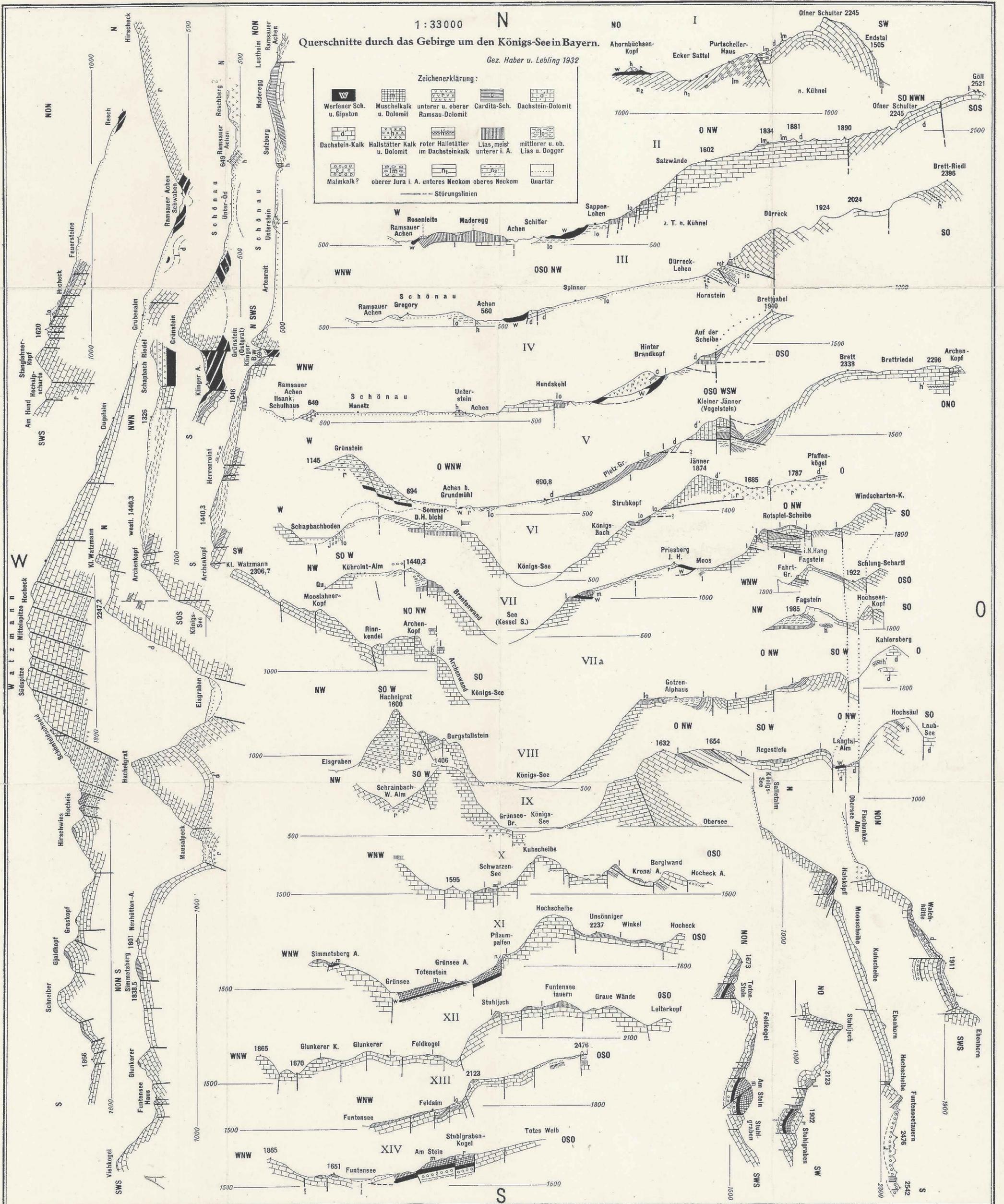
von Gustav Haber, Nora Hoffmann, Johannes Kühnel, Clemens Lebling und Eberhard Wirth.



## Farben- und Zeichenerklärung:

Talschotter	a	Sumpf
Steilschutt	(hatched pattern)	Bergsturz
Spätglaciale	q	Schotter
Jungmoränen	q'	Wälle
Seeton mit	qs	Konglomerat
altdiluv. Konglomerat	q <sub>1</sub> , q <sub>2</sub>	alte Moräne
Konglomerate	(dotted pattern)	unbek. Alters
Gosau	g <sub>0</sub>	Kreide
Unt. Kreide	n <sub>1</sub>	Rosfeld-Sch.
	n <sub>2</sub>	Schrambach-Sch.
Ober-	(horizontal lines)	Jura
ob. vorw. Ton	(vertical lines)	Mergel u. Kalk (z. T. Malm?)
Dogger-	(diagonal lines)	rot. u. dunkl. Hornst. (-Brecks) (Dogg.)
Lias	(cross-hatched)	ob. rot. u. grauer Kalk
unt. vorw. Kalk	(stippled)	dunkl. (Flecken-) Kiesel-Merg.
		arsiaz. Cfin. od. Adoloz. K.
buntes Rät	(vertical lines)	Ziambach-Sch.
Dachsteinkalk	d	Riffkalk
Dachstein-	d'	Dolomit
roter Hallstätter Kalk	(horizontal lines)	in Dachsteinkalk
Hallstätter Kalk u. Dolomit	(diagonal lines)	der Hallstätter Schubmasse
Ramsau-Dolomit im allg.	r	z. T. Dachstein-Dol.
Ralbber	c	Schichten
Unt. Ramsau-	(stippled)	Dolomit im bas.
Muschel-	(dotted)	kalk
Muschelkalk-	(cross-hatched)	Dolomit im bas.
Reichenhaller	(stippled)	Kalk
Werfener Sch.	w y	u. Gipsstone
Störungen	—	beobachtete
	- - -	vermutete

Vervielfältigungsrecht vorbehalten.  
Maßstab 1:25 000.



Abhandlungen  
der Geologischen Landesuntersuchung  
am Bayerischen Oberbergamt  
Heft 21

---

Die Ablagerungen der älteren Würm-Eiszeit  
(Vorrückungs-Phase) im süddeutschen  
und norddeutschen Vereisungsgebiet

Von  
Joseph Knauer

Mit 1 Kartentafel und 29 Figuren auf 9 Tafeln

---

Herausgegeben vom Bayerischen Oberbergamt  
München 1935