

Die Geologie des Hochkönig

WERNER HEISSEL

Der Hochkönig ist mit seinen 2941 m einer von den fünf Gipfeln der Nördlichen Kalkalpen, die an der Dreitausender-Grenze liegen. Er verdankt diese Vorzugsstellung in erster Linie seinem geologischen Bau. Er ist aber der einzige, auf dessen Spitze ein Schutzhaus steht (Matras-Haus, Österr. Touristenklub). Der Umstand, daß im weiten Umkreis keiner der Berge ihm an Höhe nahekommt, erhebt ihn zum „hohen König“ der Salzburger Kalkalpenberge. Frei und ungehindert schweift der Blick vom Hochkönig weit hinaus nach allen Richtungen, dies nicht nur dank der Höhe, sondern auch dank der vorgeschobenen Lage am Kalkalpensüdrand.

Im Süden liegen zu Füßen des Hochkönig die von Gesteinen der Nördlichen Grauwackenzone aufgebauten Berge. Südlich und südöstlich bleiben sie tief unter der 2000 m-Höhenlinie. Gegen Südwesten steigt ihre Gipfelflur allmählich an und am Hundstein (2116 m) wird erstmals die 2000er-Höhenlinie überschritten. Es ist jedenfalls auffällig, daß dieses Absinken der Höhen der Grauwackenzone gegen Osten mit der starken Einengung dieser Zone zwischen den Nördlichen Kalkalpen und den Hohen Tauern zusammenfällt. Wo die Grauwackenzone ihre größte Breite aufweist, in den Kitzbühler Alpen und in den Tuxer Voralpen, erreicht sie auch größte Höhe.

Die westliche Fortsetzung des Hochkönig-Massives bildet das Steinerne Meer. Rund 4 km springt sein Südrand gegenüber dem Hochkönig nordwärts zurück. Die Nordbegrenzung des Hochkönig ist im Blühnbachtal gegeben, dessen Nordflanke der Südfall des Hagengebirges bildet. Seine gegen Norden abdachende Hochfläche bildet höhenmäßig genau die Verlängerung der ebenfalls nordwärts abdachenden Hochfläche des Hochkönig.

Fast allseitig fällt diese Hochfläche des Hochkönig mit 500—1000 m hohen Steilwänden ab. Nur gegen Osten ist dieser Abbruch durch Kar-artige Nischen (Gamskar, Eiskar, Ochsenkar) und ein vorgelagertes tieferes Flächensystem um 2100 m gemildert. Hier strahlen vom Massiv ostwärts auch Vorberg-artige Rücken aus (Rettenbach-Alm — Ötzbühl — Feuersengköpfel; Imlberg und Mitterfeld-Alm — Flacher Berg).

Solcherart besitzt der Hochkönig im Osten und Süden ein Sockelgebirge. Dieses ist allerdings geologisch ungleichwertig: Im Süden Grauwackengesteine, im Osten kalkalpine Gesteine.

Der Grauwackensockel

Es handelt sich um phyllitisch-quarzitische Gesteine des Erdaltertums, deren absolutes Alter zwischen 500 und 250 Millionen Jahre liegen dürfte, d. i. der Zeitraum zwischen Ordovizium und Perm. Die ältesten Gesteine gehören dem Komplex der Pinzgauer Phyllite an, denen weiter im Westen der Wildschönauer Schiefer annähernd entsprechen. Es sind graue, am Südrand der Grauwackenzone etwas metamorphe, im Norden weniger metamorphe Phyllite mit wechselndem Quarzgehalt. Im Süden stärker, im Norden untergeordnet (Dienten) sind ihnen schwarze Kohlenstoff-Phyllite eingeschaltet. Ein Wechsel stärker oder gröber sandiger Lagen in Wechsellagerung mit schwächer oder feiner sandigen Lagen läßt mitunter noch die alte ursprüngliche Sedimentationsebene (Schichtung) erkennen. Die Schieferungsfläche steht dazu schräg. Auch Kalkgehalt ist in diesen grauen Phylliten möglich.

Als weitere Einlagerungen treten auf Metadiabas-Schiefer und Porphyroidschiefer, die in Serizitquarzite bis Serizitschiefer übergehen können.

Zwischen der Entacher Alm (südwestlich Hintertal) und der Rohrmoos-Alm (nordöstlich Dienten) zieht ein (örtlich fossil führender) Zug altpaläozoischer Kalke durch,

der ostwärts auskeilt. Er wird örtlich (südlich Filzensattel) von grauen und roten Kiesel-schiefern (Lyditen) begleitet.

Im Raume Schneeberg-Hochkeil liegt auf den grauen Phylliten eine Serie meist dunkel-violetter, feinstsandiger Phyllite bis Quarzite. Sie führen an einigen Stellen Konglo-merate (unterer Teil des Fellerbaches, Hochkeil-N-Seite nächst Daniel-Stollen, Mündung des Gainfeldtales „Gainfeld-Konglomerat“), Laubichl östl. Bischofshofen und an einigen anderen Stellen, und sind mit größter Wahrscheinlichkeit karbonischen Alters.

Besonders im Bergbau Mitterberg, aber auch sonst ist diese Serie in engem Verband mit hellen, z. T. weißlichen und dann stark serizitischen Schiefen.

Das jüngste Schichtglied der Grauwackenzone sind grünliche, z. T. auch graue quar-zitische Gesteine, die meist unter dem Namen „grüne Werfener Schichten von Mitter-berg“ laufen. Sie sind aber ohne Zweifel ein Teil der Grauwackenzone und am ehesten ins Perm einzustufen, in altersmäßigem Anschluß an die Serie der violetten (bunten) Schiefer. Diese „grünen Quarzite“ sind bei aller Einheitlichkeit im großen doch von Ort zu Ort sehr verschieden entwickelt. Es können mehr dichte, z. T. aber auch deutlich geschichtete Feinstquarzite sein. Sie können aber auch bei Annäherung an Bewegungs-flächen vollkommen mylonitisch sein. Wahrscheinlich ist diese Zertrümmerung durch die Anwesenheit von Gips begünstigt worden. Gips tritt tatsächlich innerhalb dieser Ge-steine mehrfach auf: im Raume des Dientner Sattels, als weißer und rötlicher Gips auf Klüften, am Unterlauf des Höllenbaches und an der Südseite des Flachen Berges (Gain-feld-Tal) in Form von Haselgebirge, im Bergbau Mitterberg als Anhydrit. Ausgüsse von Steinsalzwürfeln („Pseudomorphosen“) sind verhältnismäßig häufig.

Am Fellerbach (südlich und südöstlich des Dientner Sattels) entsprechen diesen grünen Gesteine helle, etwas bunte sandige Phyllite, die von *Th. Obnesorge* (mündliche Mitteilung) als Fellerbach-Schichten bezeichnet wurden.

Die Kalkalpen-Trias

Die Schichtfolge des Hochkönig beginnt mit den Ablagerungen der skytischen Trias-stufe. Diese ist hier in zwei Fazies entwickelt.

Von der Südseite des Steinernen Meeres greift die Fazies des (alpinen) *Buntsand-stein* herein. Dieser überwiegend rosarote Sandstein ist am Filzenkopf-Filzensattel (zwischen Hintertal und Dienten) noch mächtig entwickelt. Geringmächtige Einlage-rungen roter Tonschiefer sind vorhanden. Dazu kommen aber auch weißlich-graue und besonders grüne Sandsteine (z. B. Filzenkopf-Südseite). Die Buntsandstein-Fazies findet sich noch am Fuße der Taghaube, quert das Rieding-Tal und ist als schmaler, dünner Streifen auch am Wege vom Arthurhaus zur Mitterfeld-Alm und am Südhang des Predigtstuhles-Stegbalfen noch anzutreffen. Skytische Sandsteine, der Buntsandstein-fazies sehr nahestehend, stehen im Blühnbach-Tal im Hundskar-Graben zwischen 850 und 950 m an.

Die zweite Fazies der skytischen Stufe ist die der *Werfener Schichten*. In der Ausbil-dung des locus typicus treten sie am Unterlauf von Imlau- und Höllenbach, rund um den Flachen Berg, bei Werfen und im vorderen Blühnbach-Tal auf. In ihrer typischen Aus-bildung sind es dünnbankige dichte weinrote und grüne Quarzite mit tonigen Zwischen-lagen (z. B. bei Imlau). Sie können auch etwas stärker tonig werden, was besonders in höheren Teilen der Fall ist. An der Südseite des Flachen Berges und im Höllengraben an der großen Bachbiegung westlich Winterau (786 m) führen sie Gips.

Die „grünen Werfener Schichten von Mitterberg“ wurden bereits im Rahmen der Grauwackengesteine erwähnt.

Die Gesteine der skytischen Stufe lassen erkennen, daß zu Beginn der Trias stark terrigen beeinflusste Sedimentationsbedingungen geherrscht haben. Hinsichtlich der Buntsandstein-Entwicklung gehen jedenfalls die Meinungen dahin, daß damals teilweise festländische Bedingungen geherrscht haben. Eine offene Frage ist die Herkunft des

vielen Quarzsandes, der den Buntsandstein zusammensetzt. Sicher ist, daß er nicht aus der Grauwackenzone bezogen werden kann, denn dieser fehlen derart quarzreiche Gesteine. Mit hoher Wahrscheinlichkeit handelt es sich wohl um die Verwitterungsreste eines von Kristallingesteinen (Gneisen, Graniten u. ä.) aufgebauten Festlandgebietes. Die Werfener Schichten können als Ablagerungen eines Flach-(Seicht-)meeres aufgefaßt werden. In diese Richtung weisen auch unbestimmbare Fossilreste (ähnlich *Myacites fassaensis*), gefunden in höheren Teilen der Werfener Schichten am Spareggkopf östlich der Salzach (südöstlich Pfarrwerfen). Lagunärer Entstehung ist wohl auch der da und dort auftretende Gips (Anhydrit). Der Übergang von Buntsandstein, beziehungsweise von Werfener Schichten in die anisichen Dolomite (Kalke) vollzieht sich ziemlich unvermittelt.

Die kalkig-dolomitische Schichtfolge setzt mit dem *Gutensteiner Dolomit* ein. Es handelt sich um einen dunklen Dolomit, sehr häufig dünnbankig, oft von Kalzitadern durchzogen. An seiner Basis sind Breccien zu beobachten, deren Gesteinsstücke verschiedene fazielle Ausbildung zeigen (heteromikt), die sich daher als sedimentäre Bildungen zu erkennen geben.

Besonders im Blühnbachtal treten im Verbands der Gutensteiner Schichten dunkle, schwärzliche Tonschiefer auf. Sie sind den karnischen Reingrabener Schieferen sehr ähnlich, so daß in tektonisch gestörten Gebieten, wie dies in den vielen Gräben der Fall ist, die vom Bergrücken Rettenbachriedel-Ötzbichl herunterziehen, die Trennung karnischer und anisicher schwarzer Tonschiefer schwer fällt.

An der Basis des Gutensteiner Dolomits kommen örtlich auch Rauhacken vor. Die in das Berginnere eingreifenden Aufschlüsse des Eisenbergbaues haben gezeigt, daß solche Rauhacken tiefer bergein in Breccien übergehen, also oberflächlich ausgelagert sind.

Ein Sonderfall sind die Ablagerungen zwischen Werfener Schichten und Gutensteiner Dolomit, wie sie seinerzeit in dem (nunmehr heimgesagten) Eisenbergbau von Schaferözt — Höllen — Flacher Berg (b. Bischofshofen) aufgeschlossen waren. Sie wurden ursprünglich als tektonische Zertrümmerungszone gedeutet. Eindeutige Gradierung (Schichtung nach der Korngröße) und polymikte Zusammensetzung beweisen aber die sedimentäre Entstehung. Es handelt sich dabei um klastische Bildungen verschiedenster Körnung von feinen, z. T. tonigen Sandsteinen bis zu Breccien. Linsige Zwischenlagen serizitischer Tonschiefer weisen auf ruhigere Schüttung. Die feinsandigen und tonigen Teile dieser Basisbildungen wurden von den Bergleuten „Mock“ genannt.

In hangenden Teilen des Gutensteiner Dolomites können auch helle gering mächtige Kalke auftreten, auch Hornsteinführung ist stellenweise zu beobachten.

Mit dem Beginn der Gutensteiner Zeit haben sich die Ablagerungsbedingungen grundlegend geändert. Waren es im Buntsandstein noch stark terrestrische, im Raume der Werfener Schichten die eines Flachmeeres mit fast rein terrigenem Einschlag, so herrschen ab der anisichen Stufe Flachmeerbedingungen mit Karbonatschlamm-Ablagerung. Die Breccien an der Basis und die „Mock“-Bildungen im Bereich der Werfen-Bischofshofener Eisenerzlagerstätten beweisen aber, daß zunächst wohl noch eine tektonisch unruhige Zeit war.

Ohne scharfe Grenze aber doch auf kurze Strecke geht der dunkle Gutensteiner Dolomit in den hangenden hellen, oft weißlich-grauen *Ramsaudolomit* über. Dieser vertritt die ladinische Triasstufe. Ganz allgemein ist seine Mächtigkeit im Gegensatz zu dem bis 2500 m mächtigen gleich alten Wettersteinkalk westlicherer Teile der Kalkalpen mit durchschnittlich 200 m sehr gering. Sie ist aber an der Südseite des Hochkönig noch besonderen Schwankungen unterworfen, je nach der Mächtigkeit der darüber liegenden Raibler Schichten (siehe dort).

Etwas abweichend ausgebildet ist der Ramsaudolomit in jenen Schollen, die im „Hirschland“ (westlich des Hochkamp, 2013 m = Riedlwand) zusammen mit anderen Gesteinen dem Dachsteinkalk und den darüber liegenden Liaskalken des östlichen Hochkönig-Massivs aufgeschoben sind. Dieser Ramsaudolomit ist im frischen Bruche dunkler, wittert hellbräunlich-ockerig an, wobei die das Gestein durchsetzenden feinen Klüfte stark zurückgewittert sind.

Die *Raibler Schichten* (karnische Stufe) lassen erkennen, daß sich die Sedimentationsbedingungen im Triasmeer teilweise grundsätzlich geändert haben. Das Hauptgestein sind schwarze Tonschiefer (Reingrabener Schiefer), die eine Mächtigkeit von rund 100 m besitzen. Kalkbänke von 1—2 m Mächtigkeit, meist zwei an der Zahl, sind ihnen zwischengelagert. Diese schwarzen Tonschiefer zeigen, daß die Karbonatablagerung im Triasmeer hier unterbunden war, daß eine tonige Einschüttung in diesen Meeresbereich stattgefunden hat. Dies deckt sich mit der Tatsache, daß anderenorts in den Kalkalpen Quarz-Feldspatsande abgelagert wurden. Auch diese Sandeinschüttung ist terrigen, von einem uns nicht bekannten Festlandsgebiet zu beziehen. Die nächsten derartigen Sandsteine finden sich, wenn auch in geringer Mächtigkeit und ohne größeres Anhalten im Streichen, am Südabfall des Steinernen Meeres.

Im Verbands der Raibler Schichten finden sich fallweise auch dunkle, schwärzliche Kalke, die reichlich schwärzlichen Hornstein führen (z. B. Imlberg — Hirschkogel, Flacher Berg bei Bischofshofen).

Die Raibler Schichten ziehen als geschlossenes Band vom Südabfall der Mannlwand über Mitterfeld-Alm-Imlberg-Lindtal in den Hintergrund des Imlau-Tales. Von hier biegen sie steil hinauf zum Rettenbachriedl und queren unter den Nordwänden des Hochkönig hinein in das Wasserkar, nur da und dort von Hang- und Moränenschutt überdeckt. Im Wasserkar sind sie auf weitere Strecke von Schutt verhüllt, treten aber in der kleinen Einsattelung unmittelbar südlich des P. 1470 (nördlich Niedertennegg) wieder zutage. Im Talschluß der Seichen stehen sie am Hange gegenüber der Eckbert-Hütte nochmals zutage an. Dann sind sie erst wieder am Südabfall des Hagengebirges, in den Hängen unter Großem Teufelshorn-Jägerbrunntrög anstehend sichtbar.

Von der Südseite der Mannlwand ziehen sie über Hälsriedl-Hemereben in den Südfuß des Großen Bratschenkopfes. In das weite Birgkar streichen sie als sich rasch verschmälerndes Grasband gerade noch hinein, keilen aber dann westlich P. 2160 (Hungertor) rasch aus und werden im Anschluß nur noch als Schichtfuge kenntlich. In geringer Mächtigkeit treten sie erst wieder an einigen Stellen im Schrofengelände südlich unter Lamkopf (2849 m) — Schlenkerer (2365 m) auf. An der Westseite des Hochkönig-Massivs fehlen sie vollkommen. Erst an der Südseite des Steinernen Meeres sind, mehr linsenförmig, wieder Aufschlüsse von Raibler Schichten.

Dort wo die Raibler Schichten in einer Schichtfuge auskeilen, setzt die Dolomitenentwicklung aus dem Unteren oder Ramsadolomit unmittelbar in den Oberen oder Hauptdolomit sich fort, die rein karbonatische Sedimentation hat hier keine Unterbrechung erfahren.

Die Mächtigkeit des *Hauptdolomites* der norischen Triasstufe ist in gewisser Hinsicht abhängig von der Entwicklung der Raibler Schichten, vor allem insofern, daß dort, wo die Raibler Schichten ausdünnen bis fehlen, der Dolomit größere Mächtigkeit aufweist.

Am klarsten sind die Verhältnisse an der Südseite der Mannlwand. Hier bildet der Hauptdolomit mit etwa 150 m Mächtigkeit den unteren Teil der über dem Grasband der Raibler Schichten aufsteigenden Felswand. Er hebt sich hier scharf und deutlich nach Art der Wandbildung (mehr rauhschrofig) und Farbe (grau) vom darüber aufragenden Dachsteinkalk (plattig-steil, heller bleichgrau) ab. Die Trennung zum hangenden Kalk ist auch sonst überall dort, wo Raibler Schichten entwickelt sind, deutlich. Dort aber, wo diese fehlen, geht der normale Hauptdolomit in hellere Dolomite über, die in ihrem Aussehen, zum Beispiel im Birgkar, dem Dachsteinkalk schon nahekommen. Eine Grenzziehung hier ist auch nur näherungsweise möglich.

Der Hauptdolomit ist im allgemeinen etwas dunkler als der Ramsadolomit. Er verwittert kleinstückig, in der Felswand mehr schrofig. Zur Zeit der norischen Stufe (Hauptdolomit-Zeit) waren ohne Zweifel sehr ähnliche Ablagerungsbedingungen gegeben wie zur Zeit des ladinischen Ramsadolomites.

Der (im wesentlichen) rhätische *Dachsteinkalk* baut die gesamte Hochfläche des Hochkönig und die Steilwände, mit denen diese fast allseitig abfällt, auf. Zum Teil ist dieses Gestein massig und hier nur von Kluftflächen durchsetzt, zum Teil aber auch deutlich gebankt. Wie die Untersuchungen an Dachsteinkalk-Gebirgsstöcken gezeigt haben, ver-

körpern die massigen Teile echte Riffkalke, die gebankten dagegen Lagunen-Ablagerungen. Während man freiäugig im Riffkalk selten Versteinerungen findet, sind solche auf dem Hochkönig-Plateau sehr zahlreich zu beobachten und geben ein gutes Bild der im damaligen Triasmeer vorhandenen tierischen Lebensgemeinschaften. Bankweise kann man massenhaft die typische Dachsteinkalk-Muschel *Megalodon* (z. T. noch in Lebensstellung im Kalk eingebettet) beobachten. Andere Bänke führen Brachiopoden oder Ammoniten und vor allem stockbildende Korallen. Im Vorfeld des Gletschers der Übergossenen Alm sind diese Korallen oft prachtvoll durch das wandernde Gletschereis angeschliffen.

Alle diese organogenen Gesteine gehören schon in die oberen Teile des Dachsteinkalkes und gehören altersmäßig daher wohl ins höhere Rhät. In Korallenbänken kann man, besonders schön auf eisgeschliffenen weißen Kalken, Korallenkelche mit Durchmessern bis zu 3,5 cm und Korallenstöcke mit Durchmessern von mehr als 0,5 m beobachten (in dunkleren Kalken). Andere Kalkbänke sind erfüllt von Rhynchonellen, teils mit gut erhaltenen beiden Schalenklappen, teils als „Brachiopoden-Lumachelle“. Diese Kalke bilden dünne Zwischenlagen und linsige Einschaltungen in den anderen Rhätkalcken. Verhältnismäßig häufig sind die Megalodontenbänke. Eine Gesteinsbank mit reichlich Ammoniten liegt am Weg vom Matras-Haus zur Ostpreußen-Hütte in Nähe der „Biwak-Höhle“. Sehr häufig sind auch Großoolith-Strukturen. Diese Bänder durchziehen das Gestein kreuz und quer und geben ihm oft das Aussehen einer Grobbreccie. Es handelt sich aber um Hohlraumfüllungen im Riffkalk (oder Riffschutt). Dazu kommen helle weißliche Feinbreccien (z. B. nordöstlich des Hauptgipfels), wohl sandige Aufarbeitung der Riffgesteine. Auch Bänke sind zu beobachten, die fast nur aus großen „Chemnitzia“- oder vielleicht auch „Natica“-artigen Gastropoden bestehen. Lamelli-branchiaten-Lumachellen sind dagegen selten.

Ebenso bunt wie die Fossilführung ist der äußere Habitus der Gesteinsbänke. Die Färbungen der Kalkbänke schwanken von hell-weiß über gelblich zu hell- und dunkelgrau bis bräunlich grau, und in all diesen Kalken finden sich größere und kleinere Nester von (meist sandigem) Rotschlamm. Dazu kommen die Übergänge von Kalken zu sedimentären Breccien, vielfach mit rotem Bindemittel. So sind wenig westlich des Hochkönig-Gipfels bei P. 2875 ziemlich mächtige Konglomerate mit wenig gerundeten Geröllen verschiedener Rhätkalke. Der geringe Rundungsgrad ist so, daß das Konglomerat stellenweise fast eine Breccie wird. Eine größere Koralle innerhalb des Konglomerates zeigt, wie auch die Lagerungsverhältnisse, daß das Konglomerat einen rhätischen Anteil des Dachsteinkalkes vorstellt, ja die aufgearbeiteten Rhätkalke weisen auf höheres Rhät. Das Bindemittel ist intensiv rot, was dem ganzen Gestein ein sehr buntes Aussehen verleiht. Auch Feinbreccien sind zu beobachten, die lithologisch dem „Untersberger Marmor“ der Oberkreide ähneln. Konglomerate, wie bei P. 2875 stehen auch westlich und östlich P. 2548 und am Herzogsteig östlich des Hochsailer bei 2500 m an. Diese bunten Konglomerate bis Breccien greifen z. T. transgressiv über die Kalkbänke und reichen stellenweise apophysenartig in die Bankungsfugen hinein.

Die Verbreitung dieses „bunten Rhät“ ist: ganze Fläche der Übergossenen Alm zwischen Teufelslöcher im Westen, dem Westanstieg zu den Schoberköpfen im Osten. Die Bankung ist in unteren (nördlicheren) Teilen der Übergossenen Alm stärker hervortretend, in Nähe des Süd-(Haupt-)kammes eher etwas zurücktretend.

Besonders abseits der markierten Wege bietet solcherart die Übergossene Alm einen prachtvollen Einblick in die Ablagerungs- und Lebensbedingungen des Meeres der oberen Trias-Zeit.

Das Riffwachstum im Triasmeer vollzog sich unter, dem heutigen Riffwachstum entsprechenden, Bedingungen. Wir dürfen daher schließen, daß dort, wo heute Hochkönig und Hagengebirge stehen, zur jüngeren Triaszeit ein tropisch warmes Meer seine Wellen schlug, in dem richtige Riffkörper lagunäre Becken umsäumten. Die Hohlräume im Riffkörper und im Riffschutt wurden von Kalklösungen gefüllt (Großoolith-Bildungen). Dem Wellenschlag im seichten Riffmeer verdanken die Konglomerate, Breccien bis Feinbreccien als echte Aufarbeitungsprodukte des an den Riffen brandenden Meeres

ihre Entstehung. Ihre Geröllzusammensetzung zeigt, daß manche der schon im Rhät gebildeten Gesteine wieder aufgearbeitet und abgetragen worden sind. Darauf weisen die Gerölle dunkler bis dunkelgrauer, z. T. oolithischer Kalke hin, die am besten ebenso dem Rhät zuzuordnen sind.

Rhätische Gesteine, jünger als Dachsteinkalk, sind aber auch ganz im Osten des Hochkönigstockes erhalten. Sie setzen am Fuße des Rückens P. 2019 nördlich des Ochsenriedl und westlich der Jagdhütte 1907 oberhalb der Riedlwand über Dachsteinkalk ein. Es sind schwärzliche Kalke, die graubraun anwittern und die dann und wann grauen Hornstein führen. Dazu kommen graue Crinoidenkalke (sandig) und plattige, flaserige dunkle Kalke mit bräunlich-mergeligen Häuten.

An etwas gestörter Grenzfläche folgen darüber bunte, überwiegend rote Kalke des *Lias*. Das tiefste Schichtglied ist fleischroter Liaskalk mit Mangankrusten, der einzelne, oft große Crinoiden-Stielglieder führt. Die Crinoiden führenden Teile sind z. T. konglomeratisch. An einer Stelle wurde sogar ein Dachsteinkalk-Block von über 1 m Durchmesser beobachtet. Dazu kommt intensiv roter, dünnplattiger Kalkmergel, der nach oben in roten Hornsteinkalk und gering mächtige Radiolarit-Gesteine, die wohl bereits *Dogger* vertreten dürften, übergeht. Diese bunten Gesteine sind auf den Raum P. 2133, 2065, 2019, 1879, das ist zwischen Flachfeld und Hochkamp, beschränkt. Die fleischroten Kalke haben größere Verbreitung. Sie finden sich nordöstlich der Schoberköpfe am Hirschland (P. 2468) — Flachfeld (P. 2472), auf der Scheibwies (P. 2175) und im ganzen Raume um die P. 2133, 2065, 2019 bis 2050 im Süden. Kleinere Erosionsreste roter Liaskalke sind auch sonst noch da und dort erhalten geblieben.

Mit diesen Gesteinen des Jura schließt die geschlossene Schichtfolge des Hochkönigstockes.

In größerer flächenhafter Verbreitung und auch örtlich größerer Mächtigkeit finden sich erst wieder Ablagerungen quartären Alters. In erster Linie sind es Grund- und Endmoränen in den Talräumen, die von Gletschern zurückgelassen worden sind, die von der Übergossenen Alm z. T. tief in die umliegenden Täler herabgestiegen sind.

Heute trägt die Übergossene Alm ein unter den derzeit herrschenden Bedingungen dem Zerfall und der Auflösung preisgegebenes Eisfeld, das sich zwischen Hochkönig-Gipfel und Hochsailer noch einigermaßen hält, das aber östlich des Hauptgipfels und in unteren Teilen in einzelne, zum Teil nicht mehr zusammenhängende Eisreste zerfallen ist.

In jüngster geologischer Vergangenheit entsandte das Gipfelplateau aber mächtige Eisströme nach allen Richtungen. Ihre End- und Seitenmoränen sind vielfach modellartig schön erhalten. Zu den schönsten zählen wohl die Moränenwälle eines Gletschers an der Südseite des Hochkönig aus dem Birgkar. Hohe Uferwälle mit fast 100 m hoher Innenböschung säumen die ehemalige Zunge. Ähnlich schöne Moränenwälle finden sich auf der Hanting-Alm im Höllengraben und vor allem im Blühnbachtal innerhalb des Jagdschlusses. Diese Gletscherablagerungen rund um den Hochkönig wurden von mir schon 1946 (1949) eingehend beschrieben. Am stärksten vertreten ist die mittlere Wallgruppe, die in die Gschnitz-Zeit einzuordnen ist. Daunzeitliche Gletscherspuren sind selten. Ursache ist, daß damals wohl die Gletscher als Hängegletscher in den Felswänden des Hochkönigmassives endigten, so daß sie keine Wälle hinterlassen konnten. Die dritte, tiefste Wallgruppe aus der Schlernzeit ist allein schon wegen ihres größeren Alters wenig deutlich und in erster Linie durch Blockmoränenfelder ohne Wallformen gekennzeichnet.

Die Lage der Endmoränen sowie junge, verhältnismäßig hoch gelegene Erosionsterassen lassen erkennen, daß den Schmelzwässern dieser Gletscher eine bedeutende Erosionsleistung zuzuschreiben ist. Das jüngste Relief in den Tälern wurde oft entscheidend umgestaltet.

Aus der Lage von Stirnmoränenresten beiderseits des Rieding-Tales, auf den Flächen der Wiedersberg-Alm — Kopphütte einerseits und am Wiederachegg andererseits ergibt sich eindeutig, daß zur Zeit ihrer Ablagerung, das ist zur Gschnitz-Zeit, das Rieding-Tal überhaupt noch nicht vorhanden gewesen sein kann. Seine Ausräumung muß jünger als die jüngsten Moränenwälle bei 1620 m (oberhalb der Wiedersbergalm)

und auch jünger als ein Bergsturz sein, der, von der Mannlwand losgebrochen, im Brandholz liegt und von dem wenigstens Teile bei Vorhandensein der Wurzel des Rieding-Tales in dieses sich ergossen haben müßten (W. Heißel 1949).

In inneren Teilen des Blühnbachtales treten im Bereiche Hahnbfalzboden-Häuslalm hinaus bis zum Vorderrußbach-Graben in Höhen 1260—1200 m (in der Isohypsenzeichnung der Karte deutlich hervortretend), am Nordfuß des Niedertennegg bei P. 1163 ostwärts bis 1100 m in Richtung auf den Wasserkar-Graben absteigend (ebenfalls in der Isohypsenzeichnung der Karte sehr deutlich) breite Hangleisten auf. 1949 (1946) habe ich in ihnen eher Uferleisten eines alten Talgletschers gesehen. Heute möchte ich sie als Reste einer einstigen Talverschüttung erklären, die in einer Mächtigkeit von rund 200 m das hintere Blühnbachtal füllte. Ähnlich, aber jünger sind auch die Terrassenleisten beiderseits des Blühnbaches südwestlich des Jagdschlusses bei 900 m zu erklären. Die Terrassenleisten im hinteren Talbereich als Reste einer Talzuschüttung müssen älter sein als die zahlreichen Moränenwälle, die Gletscherenden im Tal im Bereiche des Zusammenflusses von Blühn- und Wandbach repräsentieren und die alle der Gschnitz-Zeit entstammen. Die Tiefenerosion könnte daher in der Zeit zwischen Schlern und Gschnitz erfolgt sein.

Auf größere Reliefänderungen weist auch ein Rest einer wohl interglazialen (?Mindel-Riß-Interglazial) Gehängebreccie hin. Diese Gehängebreccie liegt am Hange des dem Hochkönig im Süden gegenüberliegenden Schneeberges, nördlich unterhalb der Karbach-Alm nächst P. 1355, und damit fast 300 m über der Talsohle des Fellerbaches. Sie ist um so auffälliger, als sie bereits inmitten von Grauwackengesteinen ausschließlich von Trümmern von Dachsteinkalk zusammengesetzt wird, der aber nur auf der gegenüberliegenden Talseite, am Hochkönig ansteht. Damit bezeugt diese Breccie, daß zu Zeit ihrer Bildung der weite Talraum vom Dientner Sattel im Westen hinaus in Richtung Mühlbach-Bischofshofen von kalkalpinem Schutt angefüllt worden ist, oder, daß dieser Talraum in seiner heutigen Form noch gar nicht vorhanden war, was das Wahrscheinlichere ist, und die Schuttausstrahlung vom Hochkönig soweit nach Süden vorgegriffen hat. Die Entfernung Dachsteinkalk Südseite des Hochkönig — Gehängebreccie beträgt rund 4 km. Lagerung und Verfestigung der Breccie weist auf größeres Alter (?Mindel-Riß-Interglazial) hin, womit diese Breccie der berühmten Höttinger Breccie vergleichbar wäre.

Der strukturelle Bau

1. Die „schiefe Platte“

Im großen gesehen bildet der Hochkönig zusammen mit dem Steinernen Meer im Westen und dem Hagengebirge im Norden eine gewaltige, leicht gegen Süden ansteigende Schichtplatte. Die Gesteinsplatte des Hagengebirges wiederum hängt am Paß Lueg unmittelbar mit der des Tennengebirges zusammen. Das Hauptgestein dieser mächtigen Schichtplatte ist der Dachsteinkalk, er hat wohl dieser Schichtplatte jene Starre verliehen, durch die innerhalb derselben ein verhältnismäßig sehr ruhiger, ungestörter Bau erhalten geblieben ist. So kommt es auch, daß im Hochkönigmassiv überhaupt keine größeren Störungen auftreten. Was beobachtbar ist, sind nur Kluftflächen, die vor allem im Dachsteinkalk sehr deutlich hervortreten, die aber, wie sich am ungestörten Durchstreichen der liegenden Gesteine Hauptdolomit und Raibler Schichten zeigt, in denselben keine nennenswerten Versetzungen verursacht haben. Man hat vielfach angenommen, daß im Westen über die Torscharte eine Störung ziehe, die das Hochkönigmassiv vom Steinernen Meer trennt. Maßgebend für diese Annahme waren wohl die morphologischen Verhältnisse, das tiefe Eingreifen der Täler von Süden (Hintertal) und Norden (Seichen). Beobachtbar aber sind wie stets nur einige Kluftscharen, die aber auch hier keine nennenswerte Schichtverstellung gebracht haben. Es scheidet aber auch die An-

nahme einer Plattverschiebung aus. Für diese war ausschlaggebend, daß das Hochkönigsmassiv um rund 3 km weiter nach Süden vorgreift als das Steinerne Meer. Aber auch eine solche Plattverschiebung existiert nicht und das Vorgreifen des Hochkönigsmassivs nach Süden ist gegeben durch das erosive Zurückschneiden des Steinernen Meeres gegenüber dem Hochkönig.

Im Norden und Süden sind der starren Schichtplatte des Hochkönig stärker gestörte tiefere Baueinheiten vorgelagert.

2. Die Störungen an der Südseite

Die Grenze zwischen Grauwacken-Zone und Nördlichen Kalkalpen ist schon an der Südseite des Steinernen Meeres eine tektonische. Im Bereiche Saalfelden — Alm ist der Grenzbereich zunächst noch durch mächtige Quartärablagerungen verdeckt. Aber an der Nordseite des Pfannegg (1310 m) ist die Grenze Grauwackenschiefer-Buntsandstein eine Bewegungsfläche. Wenig weiter südlich an der Nord- und Ostseite des Natrun (1253 m) liegt in Grauwackengesteinen eine große Scholle von Buntsandstein. Diese Scholle setzt an der Nordseite des Natrun schmal ein, verbreitert sich im Raume Juifen-Hochjuifen und taucht linksufrig (östlich) der Urschlauer Ache unter Grauwackengesteine ein. Es handelt sich demnach um eine Linse, die von unten herauf eingespießt ist und nunmehr von der Urschlauer Ache erosiv freigelegt wurde. Südöstlich und östlich Hintertal ziehen die einzelnen Schichtglieder der Grauwackenzone schräg abscheidend unter den Buntsandstein hinein. Der aus paläozoischen Dolomiten aufgebaute Rücken nördlich und östlich Entacher (Entacher Alm) kommt im Westen am Pfannegg zunächst als schmaler Streifen unter dem Buntsandstein heraus. Östlich der Urschlauer Ache erreicht er größere Mächtigkeit und zieht über die Gabichel-Alm — Jagdhaus Fuchsalm in die südlichen Gehänge des Filzensattels (1291 m) und weiter zur Rohrmoos-Alm (1262 m), nordöstlich Dienten. Nächst der Wirtsalm verschwindet er unter Moränenschutt. Zwischen Urschlauer-Ache und Filzensattel (1291 m) ist der Kontakt Grauwackengesteine — Buntsandstein nur stückweise aufgeschlossen. Im Graben oberhalb der Schwaiger-Alm (südlich Hintertal) steht bis 1080 m hinauf Buntsandstein (roter Tonschiefer) an, höher hinauf herrschen Grauwackenschiefer. Der östlich benachbarte Faschinggraben zeigt unter Schutt vorschauend kleinere Aufschlüsse von Buntsandstein, oberhalb 1300 m grüne Quarzite, die zum Teil stärker mylonitisch, bei 1360 m an Grauwackenschiefer stoßen. Bei 1420 m zieht der oben erwähnte paläozoische Dolomit durch, der hier von geringmächtigen Lyditen begleitet wird. Etwa 100 m westlich Punkt 1265 (Abzweigung der Straße zum Jagdhaus Fuchsalm von der Straße über den Filzensattel) sind auf rund 200 m Grauwackenschiefer aufgeschlossen. Sie werden anscheinend flach von Buntsandstein überlagert. Wenig weiter nördlich (unterhalb am Hang) ist auch die Stelle, wo vor einigen Jahren der Kupferbergbau Mitterberg Schurfarbeiten durchgeführt hat, wobei, sehr absätzig und in geringer Mächtigkeit, sehr hochwertige Kupfererze aufgeschlossen worden sind. Flache Auflagerung von Buntsandsteinkonglomerat und -Schiefer über phyllonitischen Grauwackenschiefern ist auch an der Straße über den Filzensattel 200 m westlich Punkt 1253 zu beobachten. Aber schon bei der Einmündung des von der Bichlalm herunterkommenden Grabens stellt sich die Grenzfläche (Überschiebungsfläche) steil, wie ihr Ausstrich im Gelände erkennen läßt.

Von Berg Dienten, aus dem Raum Mitteregg — Rohrmoos-Alm greifen Grauwackengesteine zunächst als breiter Streifen über den Graben des Dientner Baches in den Raum Wirtsalm — Erich-Hütte. Diese Grauwackengesteine werden, getrennt durch mächtige Moränenablagerungen, bergwärts von Buntsandstein überlagert. Die kleinen Gräben südlich unter Punkt 1380, südlich unter der Erich-Hütte und südöstlich derselben geben aber guten Einblick in die Lagerungsverhältnisse. Im Graben unterhalb Punkt 1380

stehen zu unterst „Grüne Werfener Schichten von Mitterberg“ an. Bei 1280 m folgen Dientner Schiefer (schwärzliche Grauwacken-Schiefer), die bis 1310 m hinauf anhalten. Darüber liegt 10 m mächtiges Buntsandsteinkonglomerat und dann Buntsandstein in quarzitischer Ausbildung, höher oben zum Teil auch als Tonschiefer von hell- bis tieferer Farbe. Bei 1360 m folgen wieder quarzitischer, später auch stärker tonige Dientner Schiefer (Grauwackengestein), die überdeckt sind von einer mächtigen Grundmoränenablagerung. Alle diese Gesteine fallen mittelsteil nordwärts ein.

Ganz ähnlich ist das Profil im Graben unter der Erich-Hütte. Zu unterst herrschen „Grüne Werfener Schichten von Mitterberg“, bei 1275–1290 m dünn-schichtig, bei 1310 m mit Gips in Knauern und auf Klüften (eingewandelter Gips). Oberhalb 1340 m treten violette Schiefereinlagerungen auf. Bei 1400 m folgen auf 45° N fallender Überschiebungsfäche schwarze Dientner Schiefer und bei 1425 m ist auf diese wieder neuerdings Buntsandstein überschoben.

Es ergibt sich daraus, daß über den „Grünen Werfener Schichten von Mitterberg“ ein dünner Keil von Dientner Schiefen von Westen her hereinstreicht. Er wird von einem etwas mächtigeren Keil von Buntsandstein überlagert, der seinerseits wieder von einem mächtigen Keil von Grauwackengestein (Dientner Schiefer, im Raume Wirtsalm auch paläozoische Dolomite) überlagert wird. Erst im Hangenden dieser Grauwackengesteine folgt dann der Buntsandstein der Hochkönig-Basis. Dieser beginnt mit gelblichen und weinroten Lagen feinsandiger Tonschiefer. Erst in Höhe des Weges zur Erich-Hütte tritt typischer Buntsandstein auf. Während der tiefere, dünne Grauwackenkeil schon im Hang unter der Erich-Hütte ausläuft, läßt sich der obere Grauwackenkeil, nunmehr ebenfalls sehr stark ausgequetscht und ausgedünnt, ostwärts durchverfolgen. Er ist, sehr gering mächtig, aber eindeutig, unterhalb des Höhenweges von der Erich-Hütte zum Artur-Haus unter P. 1587 erschlossen. Ob der kleine Aufschluß von Grauwackenschiefern im Bereiche der alten Schurfbaue auf Eisen unterhalb der Taghaube westlich oberhalb der Stegmoos-Alm bei 1630 m Höhe noch damit zusammenhängt, oder ob er ein getrennter Schubspan an einer höheren Bewegungsbahn ist, läßt sich nicht entscheiden, letzteres scheint allerdings wahrscheinlicher.

Dagegen paßt lagemäßig ein weiteres Vorkommen von Grauwackengesteinen sehr gut dazu. Es handelt sich um eine größere Scholle von schwärzlichen Dientner Schiefen zusammen mit Fe-vererzten Karbonateinlagerungen, die vor allem unterhalb des Höhenweges Erich-Hütte — Artur-Haus bei P. 1540 ansteht. Sie wird an tektonischer Grenze von Buntsandstein unterlagert. Ihr Hangendes ist durch Moränen und Gehängebreccien verdeckt.

Daraus ergibt sich, daß an der Südseite des Hochkönig von Berg Dienten bis zur Wiedersbergalm innerhalb der Gesteine des Buntsandstein eine Schuppe von Grauwackenschiefern (Dientner Schiefer) auftritt. Das Einfallen der Bewegungsflächen wie auch der Schuppengesteine ist mittelsteil gegen Norden.

Auf der Wiedersberg-Alm liegt in größerer Verbreitung Grauwackenschiefer. Wie Bohrungen gezeigt haben, die hier vom Bergbau Mitterberg durchgeführt worden sind, handelt es sich aber um eine ganz dünne Auflagerung und darunter kommen sehr rasch die „Grünen Werfener Schichten von Mitterberg“.

Die Buntsandsteinfazies streicht als dünner, ausgequetschter Span am Südrande des Hochkönigsmassivs noch bis gegen den Grünmais-Sattel, im Süden begleitet von den „Grünen Werfener Schichten von Mitterberg“. Auch die Grenze zwischen diesen beiden Gesteinseinheiten ist eine ausgesprochene tektonische. Diese „grünen Schichten“, die offensichtlich noch zur Grauwackenzone gehören, zeigen vielfach im Grenzbereich stärkste Mylonitisierung (Rieding, Südfuß der Mannl-Wand, Artur-Haus, Steg-Alm, oberstes Gainfeld-Tal, Asten bei Bischofshofen). Zum Teil stärkst mylonitisch sind diese Gesteine aber auch dort, wo sie im Westen erstmals einsetzen, am Anschlagbach und am Dientner Sattel (Birgkarhaus).

Daraus ergibt sich eine eindeutige tektonische Begrenzung des Hochkönigsmassivs gegen Süden und eine Trennung der Kalkalpen von der Grauwackenzone durch eine bzw. mehrere Bewegungsfugen von Überschiebungsausmaß.

3. Die Vorberge im Osten

Das Hochkönigsmassiv sendet gegen Osten niedere, bewaldete Rücken aus, die bis zum Salzachtal vorreichen. Im Süden ist es der von der Mitterfeld-Alm gegen den Grünmais-Sattel absteigende Rücken, zwischen Höllgraben und Imlau der Rücken des Imlbergkamm-Hirschkogel (Windingberg) und im Norden, zwischen Imlauf und Blühnbachtal der Bergrücken Rettenbadriedl-Schwarzkogel-Scharten. Dem südlichen und mittleren Rücken im Osten vorgelagert und durch Grünmais-Sattel und Höllgraben getrennt liegt der Flache Berg. Imlberg und Flacher Berg sind der Sitz der Werfen-Bischofshofener Eisenlagerstätten. Ich habe über dieselben und den tektonischen Bau dieses Gebietes bereits 1955 ausführlich berichtet.

Der Kamm Mitterfeld-Alm — Grünmais ist einfach gebaut. Über dem Sockel von Buntsandstein, der im liegenden an tektonischer Grenze an die „Grünen Werfener Schichten von Mitterberg“ anstößt, liegt die normale Schichtfolge Gutensteiner Dolomit — Ramsauer Dolomit und Raibler Schichten (Reingrabener Schichten). Die Schichtplatte fällt mittelsteil gegen Norden ab, so daß die Raibler Schichten aus der Kammregion (Mitterfeld-Alm — Predigtstuhl — Stegbalfen) bis in die Taltiefe absteigen, wo sie von jungen Endmoränen (Hanting) verdeckt sind. Einzelne kleinere Nordsüd streichende Brüche queren den Kamm.

Ungleich komplizierter ist der Bau des Flachen Berges. Schon auf seiner Südseite, an den Hängen gegen das Gainfeld-Tal herrscht eine recht bunt zusammengesetzte Gesteinsfolge. In der Tiefe des Gainfeld-Tales und auf dessen Südseite erreichen die „Grünen Werfener Schichten von Mitterberg“ große Verbreitung und Mächtigkeit. Gegen den Talausgang steigen diese Gesteine aber auch am nördlichen Talhang hoch hinauf, sind am neuen Forstweg von Oberriederlehen bis unter P. 1303 sehr gut aufgeschlossen und bauen den ganzen bewaldeten Rücken unterhalb der Felswand auf, der vom Haselriedl (1175 m) über Hasellehen hinunterzieht. Hier sind wieder stärkste Mylonitzonen eingeschaltet. Weiter im Westen werden die unteren Hangteile der Südseite des Flachen Berges von Werfener Schichten aufgebaut, in deren Hangendem ein größeres Vorkommen von Gips und Haselgebirge liegt. Dieses führt in einer sandig-tonigen Grundmasse zahlreiche sehr gut gerundete Gerölle von Grünen Werfener Quarziten. Das Streichen ist allgemein N 45° O, das Fallen um 70° N.

Über diesem Sockel aus quarzitischen Gesteinen liegen mächtiger Gutensteiner-Dolomit, Ramsau-Dolomit und Reste von Raibler Schichten. Die Grenzfläche Skyt (Werfener Schichten) zu Gutensteiner Dolomit ist sowohl in der Ostwest- als auch in der Nordost-Richtung wellig verbogen, so daß der Ausstrich dieser Fläche in ganz verschiedener Höhe liegt: Am Südrand am höchsten, um 1100 m, reicht er an der Ostseite bis gegen 600 m herab. Die Verhältnisse im Grenzbereich sind durch die alten Grubenbauten der Eisenerzreviere Hölln und Flachenberg bestens aufgeschlossen gewesen. Die Eisenvererzung ist an diese Grenzzone gebunden. Vererzt sind fein und gröber klastische Ablagerungen dieses Grenzbereiches, von den Bergleuten „Mock“ genannt (siehe Heißel 1955). Der Bergbau ist heute erschöpft. Auch über den Flachen Berg ziehen einige N-S-streichende steilstehende Störungen (Brüche) mit geringer Bedeutung. Sie treten mehr morphologisch in der Dolomitplatte hervor, als daß sie nennenswerte Schichtverstellungen brächten.

Ähnlich wie im Flachen Berg-Hölln-Revier sind auch die Lagerungsverhältnisse im Revier Schaferötz. Dieses liegt an der Nordostkante des Imlberges (Winding-Berges). Enger gestaffeltes treppenartiges Absteigen der Grenzfläche Gutensteiner Dolomit — Werfener Schichten brachte hier einen teils mehr stockförmigen Bau, während im Inneren des Flachen Berges die Vererzungszonen dünn und flach schüsselförmig gelagert sind.

Die Störungen, die im alten Bergbau Schaferötz — auch er ist heute erschöpft — einen treppenartigen Bau bedingen, sind stellenweise auch obertag zu beobachten. Schon rein morphologisch erfolgt der Abstieg von der Imlberg-Alm (1548 m) stufenförmig gegen Osten: Weideflächen um die Imlberg-Alm bei 1510—1560 m, Weideflächen am Hirschkogel 1400—1440 m, Verebnungen Kreuzbergmais um 1320 m. Bei 1180 m folgt noch eine kleine Verebnung. In all diesen Fällen wird dieses tektonische, treppenartige Absteigen, das morphologisch so deutlich hervortritt, durch das Auftreten von Raibler

Schichten (schwarze Reingrabener Schichten) besonders deutlich. Auch bei 1180 m konnten in einer kleinen Schürfung schwarze Raibler Schichten freigelegt werden. Diesem obertägigen Bau entsprechen auch die Verhältnisse an der Grenze Werfener Schichten — Gutensteiner Dolomit, die im einzelnen im Bergbau Schaferötz freigelegt gewesen sind.

Nur der Zug von Raibler Schichten, der über die Imlberg-Alm führt, steht in unmittelbarer Verbindung nach Süden zu jenen Raibler Schichten, die auf der Mitterfeld-Alm anstehen. Er zieht aber auch gegen Norden bzw. Nordwesten weiter und bildet jenes breite Band von Raibler Schichten, das unmittelbar am Fuße der Felswände des Hochkönigmassivs im Liegenden des Hauptdolomit durchzieht. Dagegen bilden die Raibler Schichten auf den tieferliegenden Treppenabsätzen stets das Hangende der gesamten Schichtfolge. Darunter liegen Raumsau- und (ohne scharfe Grenze) darunter Gutensteiner Dolomit. Am Hirschkogel und Umgebung finden sich in stratigraphischer Nachbarschaft zu den Raibler Schichten ähnliche dunkle bis schwarze Hornsteinkalke wie sie auch am Flachen Berg auftreten.

4. Der Bergrücken zwischen Imlau- und Blühnbachtal

Nördlich des Imlau-Tales zieht vom Aiblegg ein sich gegen Osten stark verbreiternder Rücken gegen Werfen. Durch den Gschwand-Graben wird er östlich des Schwarzkopfes (1410 m) in zwei Äste geteilt. Der eine führt über den Gseng in Richtung Mündung des Imlau-Tales vor, der andere über Ötzbichl (951 m) und das Feuersengköpfl (893 m) gegen Sulzau. Dieser lange Bergrücken fällt gegen das Imlau-Tal steil ab, gegen das Blühnbachtal dagegen flacher. Der Bau dieses Rückens ist äußerst verwickelt. In den zahlreichen gegen das Blühnbachtal absteigenden Gräben sind immer wieder dunkle Dolomite und schwarze Schiefer von Typus Reingrabener Schiefer aufgeschlossen. Dabei ist aber schwer zu entscheiden, ob diese schwarzen Tonschiefer wirklich stets Reingrabener Schiefer sind, oder ob sie nicht vielleicht in den Verband des Gutensteiner Dolomits als dessen Basisbildungen gehören. Sicher ist, daß der Hauptdolomit des eigentlichen Hochkönig-Stockes an der Nordseite des Aiblegg in Höhen um 1500—1600 m normal von den Raibler Schichten (mit Reingrabener Schichten) unterlagert wird. Sicher ist, daß auch im selben N-S-Schnitt an der Blühntegg-Straße besonders zwischen Vorderalblegg-Graben und Saggraben in Höhen zwischen 1100 und 1200 m hin und hin Raibler Schichten anstehen. Aber wenn auch in den verschiedenen Gräben östlich des Saggraben die Zuordnung der schwarzen Tonschiefer und auch die der schwarzen Dolomite noch nicht einwandfrei feststeht, eindeutig ist trotzdem, daß hier ein starker Schuppenbau vorliegt. In diesen Schuppenbau sind hier vor allem wohl die anisischen Gesteine einbezogen, sofern es sich nicht etwa doch um Raibler Schichten handelt. Von Blühntegg-Graben an ostwärts stehen in den untersten Hangteilen Werfener Schichten an, die die Gutensteiner Schichten hier normal unterlagern. Erste derartige Aufschlüsse liegen an der Mündung des Blühntegg-Grabens, weitere an der Mündung des Leantbrünnl-Graben, des Schwarzkogel-Graben und ziehen von hier geschlossen talaus über Schöberl, sich stets an den südlichen Talhang haltend. Bei 660 m, am Blühnbach, stoßen diese Werfener Schichten an einer Störung auf eine Folge von Hallstätter-Kalken, in die sich der Bach schluchtartig eingeschnitten hat und die bis zum Talausgang anhalten. Auf Schuppenbau weisen aber auch die Verhältnisse am Hang gegen das Imlau-Tal. Von der Talmündung talein stehen zunächst beidseitig typische Werfener Schichten an. Ungefähr bei 800 m (nächst P. 780 der amtlichen Karte 1 : 25 000) tauchen diese Werfener Schichten mit mittelsteilem N-W-Einfallen unter Gutensteiner Dolomit ein. Dieser baut den ganzen Steilabfall des Gseng („Die Leiten“) gegen das Imlau-Tal auf. Er dünnt unterhalb der Weitmais-Alm aus und nördlich Hinterimlau reichen wieder rote Gesteine fast bis zur Köckalm hinauf. Dieser Gutensteiner Dolomit des Gseng wird von Werfener Schichten überlagert, die den ganzen Raum der Weitmais-Alm einnehmen und die ihrerseits wieder von Gutensteiner Dolomit der Haidbergwand und des Schwarzkogel überlagert werden. Werfener Schichten liegen aber auch auf der Nordseite des Bergrückens, wo sie die große Verflachung im Hang bei der Jagdhütte 1194 m be-

dingen. Auch diese Werfener Schichten überlagern Gutensteiner Dolomit und werden ihrerseits von Gutensteiner Dolomit überlagert, der südlich der Jagdhütte eine deutliche Wandstufe bildet. Wie stark gestört aber im Detail der Bau dieses Bergrückens ist, geben Aufschlüsse am Weg von Werfen über die Eisbach-Alm zur Ostpreußen-Hütte einen verwirrenden Einblick. Auf der Strecke Haidbergriedl-Blühntegg-Alm ist der Gesteinswechsel so stark, daß vielfach alle 10—20 m wieder ein anderes Gestein ansteht: Dunkle und helle Dolomite und Kalke, schwarze Tonschiefer mehrfach aber auch rote Werfener Schichten. Nachdem schon weiter unten mehrfach kleine Reste von Werfener Schutt aufgetreten sind, stehen Werfener Schichten sicher zwei- bis dreimal am Weg zwischen 1300 und 1400 m. Die oben erwähnten Werfener Schichten der Köckalm ziehen im Wald über den Brand und Hinterbrand oberhalb der Kapuziner durch und lassen sich hier bis in die Gegend des Sonnalbl verfolgen. Sie werden östlich des Punktes 1513 (Kaseranger) von schmalen Schollen weißer Kalke und grauer Dolomite überlagert, über denen an Störungen dann die Raibler Schichten folgen, die im Bereiche der Blühntegg-Alm weitere Verbreitung aufweisen. Aber auch in diese sind verschiedene fremde Gesteine eingeschuppt. Besonders zwischen Blühntegg-Alm und der Ostpreußen-Hütte ist der Bau des Bergrückens äußerst bunt: zahlreiche Schollen von Werfener Schichten trennen helle Kalke, dunkle Dolomite und dazwischen schalten sich immer wieder auch schwarze Reingrabener Schiefer, die anscheinend von der Blühntegg-Straße heraufziehen. Erst westlich der Ostpreußen-Hütte, beginnend mit P. 1618, herrscht heller Ramsau-Dolomit, der das Liegende der Raibler Schichten bildet, die am Fuße der Felswände hier als normale Schichtfolge durchziehen.

In diesen Schuppenbau geben auch die Aufschlüsse Einblick, die an der Straße von Werfen nach Sulzau hin und hin vorhanden sind. Die Ortschaft Werfen selbst liegt noch auf Werfener Schichten, es folgt gegen Norden eine Scholle von Gutensteiner Dolomit, auf der sich Schloß Hohenwerfen erhebt. In der Einsattelung, über die die Straße führt, kommen an zwei Stellen Raibler Schichten und ein heller Dolomit vom Typus Hauptdolomit oder Ramsau-Dolomit vor und über das Feuersengköpfl streicht eine steilstehende Scholle von Gutensteiner Dolomit über die Salzach hinüber, sie bedingt das schluchtartige Tal, das nur Platz für Straße, Fluß und Bahn bietet. Am Hang gegen die Talweite von Sulzau folgt noch einmal ein schmaler Streifen hellen Dolomites, vermutlich Ramsau-Dolomit. Der Gutensteiner Dolomit von Hohenwerfen taucht ostwärts auf der rechten Salzachseite unter und wird in etwa 700 m Höhe von Werfener Schichten überlagert.

5. Die Deckschollen

Die Ostseite des Hochkönig hebt sich nicht nur morphologisch, sondern auch in tektonischer Hinsicht ab. Hier fällt der Gebirgsstock nicht mit prallen Wänden ab, hier liegen auch tektonisch aufgeschobene Deckschollen als Reste einer höheren Deckeneinheit den Hochkönig-Gesteinen auf. Darüber wurde bereits ausführlich berichtet (W. Heißel 1953). Diese Deckschollen bestehen aus Ramsau-Dolomit, Reingrabener Schichten, Hauptdolomit und Dachsteinkalk. Besonders augenfällig sind diese Deckschollenreste dort, wo sie auf den rhätischen und jurassischen Gesteinen im Hangenden des Dachsteinkalkes des Hochkönig liegen. Diese tektonischen Schollen zwischen Ochsenriedl und Scheibwies, bzw. westlich des Hochkamp, lassen sich in der O-W-Richtung über 1 km weit, in der N-S-Richtung auf etwa 0,4—0,6 km verfolgen. Sie besitzen ein Gegenstück in den Deckschollen in der Umgebung des Funtensee (Steinernes Meer) und gehören mit diesen derselben tektonischen Baueinheit, der Juvavischen Decke an. Diese Deckschollen am Hochkönig übergreifen teils Juragesteine, teils Dachsteinkalk. Dies weist auf einen beträchtlichen erosiven Abtrag vor Einschub der Decke hin.

Die „Hochalpenüberschiebung“

Sie beinhaltet die Vorstellung, daß die Kalkhochalpen, das sind die großen Karbonatgesteinsplatten des Steinernen Meeres, des Hochkönig, des Tennengebirges über den

Werfener Schichten überschiebungsmäßig von Norden nach Süden vorgeschoben worden wären. Dabei wurden als beweisend geführt die klastischen Zwischenbildungen zwischen Werfener Schichten und Gutensteiner Dolomit, wie sie vor allem in den Eisenbergbauen von Schaferötz und Hölln bei Werfen-Bischofshofen aufgeschlossen waren, sowie der Umstand, daß das Hochkönigmassiv gegenüber dem Steinernen Meer um einige km weiter nach Süden vor- und um einige 100 m höher emporragt. Bei dieser Vorstellung spielt auch eine Blattverwerfung eine Rolle, die über die Torscharte ziehen soll und an der der Hochkönigstock südwärts vorgeschoben worden wäre.

Ich habe schon 1955 eingehend nachgewiesen, daß die Zwischenbildungen zwischen Werfener Schichten und Gutensteiner Dolomit im Bereiche der Eisenbergbaue keine tektonischen Bildungen (Mylonite) sind, wie dies die Theorie der Hochalpenüberschiebung fordert, sondern sedimentäre Ablagerungen, in denen oft noch eine klare Feinschichtung und Gradierung nach Korngrößen zu beobachten ist. Auch die erwähnte Blattverschiebung über die Torscharte ist nicht vorhanden. Die Grenzflächen Hauptdolomit zu Dachsteinkalk beiderseits der Torscharte entsprechen sich in ihrer Höhenlage vollkommen und was morphologisch etwa für eine Störung über die Torscharte herangezogen werden kann, das sind Kluftflächen, wie sie überall aber auch sonst auftreten. Es steht heute außer Zweifel, daß es eine „Hochalpenüberschiebung“ nicht gibt.

Beiträge zum Formenschatz des Hochköniggebietes

Die Hochfläche der „Übergossenen Alm“ zwischen Hochsailer im Westen, den Schoberköpfen im Osten, zwischen Tennegg und Aiblegg im Norden und dem Hochkönig im Süden bildet eine geschlossene und verhältnismäßig wenig gegliederte Fläche, die von fast 3000 m im Süden bis maximal 2200 m im Norden (tiefster Punkt des Plateaurandes P. 2173 südwestlich Tennegg) abfällt. Kleine durch die Erosion abgetrennte Flächenreste sind auch am Bratschenkopf (2685 m) und am Hochstellkopf (2480 m) erhalten. Die Hochfläche ist der Rest einer (vielleicht in sich gestaffelten) jungtertiären Landoberfläche, die vom Eis der verschiedenen Eiszeiten und deren Vor- und Nach-„Stadien“ überformt worden ist. So wie die Dachsteinkalkplatte des Hochkönigstockes selbst zusammen mit der des Steinernen Meeres und der des Hagengebirges eine Einheit bildet, so setzt sich auch die (morphologische) Altfläche der Übergossenen Alm in der des Hagengebirges fort. Dies tritt sehr schön und deutlich auch auf dem im Alpenvereinsjahrbuch 1972, Seite 4 wiedergegebenen Bild hervor. Das Blühnbachtal zwischen den beiden Hochflächen bildet einen auf dem Bild kaum sichtbaren Einschnitt. Wie sich auch heute noch deutlich erkennen läßt, hatte diese alte Landoberfläche auch ursprünglich schon ein ausgeprägtes Relief von Mittelgebirgscharakter. Während der Großteil der Fläche vom Eis stark überformt und wohl auch erosiv erniedrigt worden ist, ist das Gebiet der Schoberköpfe noch in mehr ursprünglicher Form erhalten.

Der Hochkönigstock bricht gegen Norden und Süden mit steilen Wänden von vielen 100 m Höhe ab. Der Südabbruch ist mehr ungegliedert, im Norden aber greifen die Nischen der Seichen und des Wasserkares tief in den Gebirgsstock ein. Echte Kare sind aber nur an der Ostseite des Massivs entwickelt: Gamskar, Eiskar, oberes Ochsenkar. Sie münden auf ein tieferes Flächensystem um 2000 m Höhe ein.

Wie alle großen Kalkhochplateaus der Nördlichen Kalkalpen zeigt auch das Hochkönigmassiv alle Anzeichen starker Verkarstung. Karrenbildungen, Dolinen, einzeln oder über Kluft- und Störungsflächen linear angeordnet, Karstschlote und Höhlen geben Zeugnis davon ab. Größere Höhlensysteme wie im Hagen- und Tennengebirge sind zwar noch nicht nachgewiesen worden. Daß aber größere Höhlenräume im Inneren des Stockes vorhanden sind, dafür gibt der „Wandbach“ im Wasserkar an der Nordseite des Hochkönig einen Hinweis. Hoch oben in der Felswand findet sich ein, aus der Ferne gesehen, nicht allzu großer Höhleneingang. Nichts rührt sich in dem weiten Kar, es herrscht die Ruhe der unberührten Bergnatur. Doch plötzlich erfüllt lautes Rauschen den Raum und ein ansehnlicher Wasserfall stürzt aus dem Höhlenausgang über die Wand. Er ist so wasserreich, daß er in kurzer Zeit über die der Wand vorgelagerte grobe Blockschutthalde herunterfließt ohne im lockeren Material zu versickern. Kommt man

nach einigen Tagen wieder hin, so ist wieder die bekannte Ruhe, es ist kein Bach mehr vorhanden. Das Phänomen eines derartig episodisch fließenden Wassers kann man am besten wohl so erklären, daß im Berginnern ein Höhlensystem vorhanden ist, das sich allmählich mit Wasser füllt, bis es über die „Quelle“ in der Felswand überläuft. Nach dem Prinzip eines Saughebers fließt so lange Wasser ab, bis die Heberwirkung unterbrochen ist und das Höhlensystem wenigstens bis zu einem gewissen Teil geleert ist. Dann beginnt das Füllen von neuem. Für diese Erklärung ist aber das Vorhandensein eines größeren Höhlensystems Voraussetzung. Kleinere Höhleneingänge sind mehrfach in den Felswänden des Hochkönig zu beobachten: z. B. das Wetterloch westlich unterhalb der Schranbach-Scharte und mehrere kleinere Öffnungen in seiner unmittelbaren Umgebung, drei kleine Höhleneingänge in der Südwand des Hochstellkopfes, vier kleine Eingänge in der Westwand des Kemat-(Kummet-)Stein.

An der Südseite des Hochkönigmassivs sind beträchtliche morphologische Änderungen in jüngster geologischer Vergangenheit zu beobachten. Schon oben wurde darauf hingewiesen, daß das Auftreten einer quartären (interglazialen) Gehängebreccie auf der Nordostseite des Mühlbacher Schneeberges unterhalb der Karbach-Alm im Schlögelwald ganz andere morphologische Verhältnisse voraussetzt, wie sie heute hier gegeben sind. Ich habe weiteres bereits 1949 und später näher ausgeführt, daß das Riedingtal eine ganz junge Ausräumung ist, ein Tal, das in ein älteres an der Südseite des Hochkönig weit verbreitetes Flächensystem eingeschnitten ist. Wie bereits damals dargelegt, mußte die Erosion dieses Tals erst nach Ablagerung der Endmoränenwälle im Raume Wiedersberg-Alm — Kopphütte einerseits und Wiederachegg-Alm andererseits erfolgt sein. Die letzteren Almflächen setzen sich dann als Mitterberg ostwärts fort, bis sie östlich des Arturhauses im Raume der Stegalm von den Quellbächen des Gainfeldbaches erosiv angeschnitten ist. Dasselbe Flächensystem ist wieder in breiter Entwicklung im Raume Erichhütte-Mitteregg-Bichlalm nördlich von Dienten erhalten. Hier ist die Fläche durch die tiefen Taleinschnitte des Dienten- und Bockgraben zertalt. So wie im Osten über den Mitterberg, so setzt sich diese Fläche über den Sattel nördlich des Filzenkopfes nächst der Bichlalm gegen Westen fort und wird hier durch den Auerbach, einem Seitenbach der Urschlauer-Ache, erosiv angegriffen.

Wie schon 1949 dargelegt, führen die Moränenwälle auf der Wiedersberg-Alm und auf der Wiederachegg-Alm als stirnnahe Seitenwallstücke gegen den Talraum des Riedingtales vor und werden an dessen steiler Erosionsböschung abgeschnitten. Die dazugehörigen Stirnwallstücke müssen dort gelegen haben, wo heute die weite Talfurche des Riedingtales sich befindet. Nachdem diese Endmoränen beiderseits des Riedingtales Gschnitz zeitliche sind, besagt dies, daß damals, zur Gschnitzzeit, diese alten Flächen noch einheitlich und ohne Zertalung vorhanden waren (Heißel 1949). Was für das Riedingtal nachgewiesen werden kann, hat entsprechend auch für die Gräben westlich der Erichhütte (Bockgraben usw.) zu gelten. Man darf daraus folgern, daß die jüngste Zertalung des Schuttfußes der Hochkönig-Südseite etwa 6000 Jahre zurückliegt. Welche ursächlichen Ereignisse sie ausgelöst haben, dafür fehlen uns zur Zeit noch Hinweise.

Literatur

- Heißel, W.: Die geologischen Verhältnisse am Westende des Mitterberger Kupfererzerganges (Salzburg). Jahrb. Geol. Bund. Anstalt, Jg. 1945, XC. Bd., Wien 1947
- Heißel, W.: Alte Gletscherstände im Hochkönig-Gebiet. Jahrb. Geol. Bund. Anstalt, Jg. 1947, XCII. Bd., Wien 1949
- Heißel, W.: Zur Stratigraphie und Tektonik des Hochkönig (Salzburg). Jahrb. Geol. Bund. Anstalt, Jg. 1953, XCVI. Bd., Wien 1953
- Heißel, W.: Die grünen Werfener Schichten von Mitterberg (Salzburg). Tscherma's mineralogische u. petrographische Mitt., Bd. 4, Wien 1954
- Heißel, W.: Die „Hochalpenüberschiebung“ und die Brauneisenerzlagertätten von Werfen-Bischofs-hofen (Salzburg). Jahrb. Geol. Bund. Anstalt, Jg. 1955, XCVIII. Bd., Wien 1955
- Anschriß des Verfassers: Univ.-Prof. Dr. Werner Heißel, A-6020 Innsbruck, UniversitätsstraÙe 4/2