

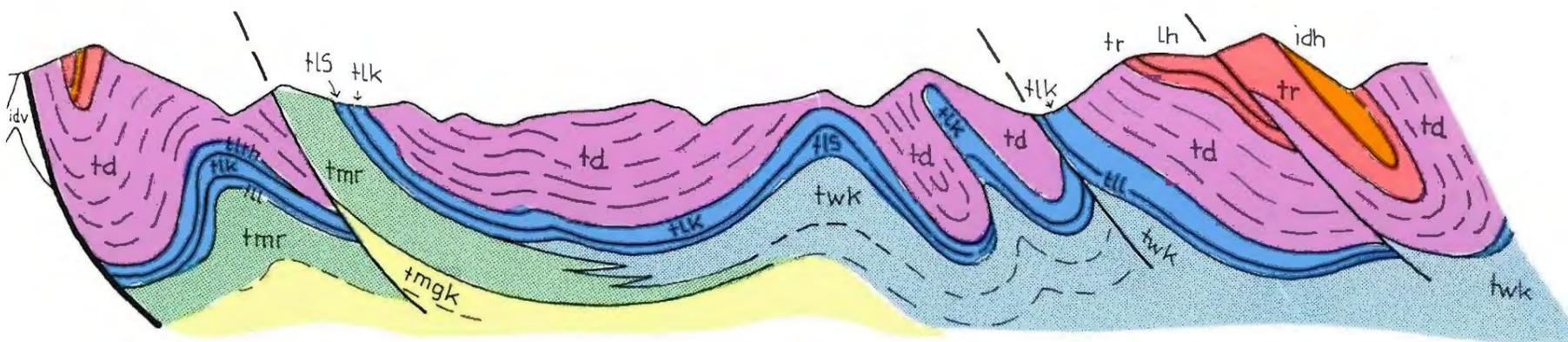
Atlas der Geologie M 1:20.000

Nationalpark Kalkalpen - 1. Verordnungsabschnitt
Stand: September 1994

Datenbasis
Kompilierung: Lueger '92

Bearbeitung
Gärtner
Haseke
Schrutka
Steinwendner

Geografisches Informationssystem (GIS) im Nationalpark Kalkalpen



Geologie der Nationalparkregion Ost

Reichraminger Hintergebirge, Sengsengebirge, Windischgarstner Becken

Erläuterungen zur Geologischen Karte M 1:20000

Kurze Einführung

Der "Atlas der Geologie" kann als Vorstudie zu einem geowissenschaftlichen Naturführer des Nationalparks Kalkalpen gesehen werden. Er ist, wie der bereits aufliegende "Atlas der Geomorphologie", Teil des im Rahmen der Nationalpark-Forschung bislang Erarbeiteten. Das vorliegende Werk will dem Fachmann, aber auch dem interessierten Laien einen Überblick über die Geologie als landschaftsprägende Kraft geben und ist daher eher populärwissenschaftlich abgehandelt. Bei allem Bemühen um Aufbereitung ist aber ein gewisses Grundverständnis vorauszusetzen.

Die Geologie, der innere Aufbau des Gebirges, setzt sich für den Betrachter aus den Gesteinen und ihrer Lagerung zusammen. Beides, also die Art der Gesteine und ihre Schichtung, ihre Klüftungen und Verbiegungen, sind untrennbar miteinander verbunden und erzeugen mit ihrem Zusammenwirken die typischen Berggestalten und Talformen.

Die **Lithologie** bzw. die **Stratigraphie** klassifiziert die zutage tretenden Gesteinsarten und ihren Schichtverband (die im Laufe der Erdzeitalter übereinander abgelagerten Sedimentgesteine). In der Karte sind es die Farbflächen. Der Gesteinsuntergrund ist für alle Fragen der Bewirtschaftung, der Besiedelbarkeit und Nutzung, wie auch für die Biotopverteilung und ganz allgemein für die Naturräume von großer Bedeutung. Der mineralische Aufbau ("saure" oder "basische" Standortverhältnisse), die Verwitterungsanfälligkeit, die Standfestigkeit und die Wasserhaltefähigkeit verschiedener Gesteine rufen verschiedenste Standorttypen und Nutzungsklassen hervor. Mergelig-sandige Gesteine wie jene der Jura- und Kreidezeit, aber auch die jungen eiszeitlichen Schotter und Moränen tragen weichere Geländeformen, sind bodenfrisch und gut für die Landwirtschaft geeignet. Ganz anders dagegen die dünnen Kalke und Dolomite der Trias, die tiefgründig verkarsten und kaum zu bewirtschaften sind.

Die **Tektonik** drückt aus, wie die Gesteine in den Jahrtausenden ihrer Entstehung verschoben, gekippt, zerbrochen wurden. Diese Strukturen sind in der Karte mit Linien und Zeichen symbolisiert. Auch die Lagerung der Gesteine hat damit entscheidenden Einfluß auf die Landschaftsgestaltung. Flach geschichtet und im stratigraphischen Verband rufen die Gesteine behäbig-klotzige Berggestalten hervor; sind sie aber senkrecht aufgestellt und noch dazu von tiefen Klüftungen durchzogen, wie z.B. im Sengsengebirge, so werden wir klippenartige Felsstrukturen, Klammen und Bergsturzfelder vorfinden. Älteres grenzt oft unmittelbar an viel Jüngerer. Bei mittelsteilem Schichtfallen folgt der Hang gerne den Schichtflächen, wie im südlichen Sengsengebirge; an großen "Verwerfungen" sind Schluchttäler und senkrechte Wandabstürze eingerissen. Die Gebirgslandschaft zeichnet damit ein anschauliches Bild der Geologie und Tektonik nach.

Aufnahme und Dokumentation

Die vorliegende Karte entstand im Rahmen eines Verkauftrages des Vereins Nationalpark Kalkalpen. Der Geologe Josef LUEGER hat diese Zusammenstellung (Kompilation) 1991/92 aus bestehenden Aufnahmen älteren und neueren Datums bearbeitet. Im Rahmen des Nationalpark-Karstprojektes wurde die Geologie 1993/94 digitalisiert und überarbeitet und liegt nun erstmals als vollständige geologische Übersicht des Planungsabschnittes vor; nicht nur als Farbkarte, sondern auch im EDV-Informationssystem (GIS) verfügbar.

Vergleiche mit anderen, gleichzeitig kompilierten geologischen Manuskriptkartenwerken zeigen z.T. erhebliche Unterschiede in der regionalen Interpretation der Geologie. Dem Verfasser dieser Zeilen ist es nicht möglich, ad hoc über die Richtigkeit der vorliegenden Bearbeitung bzw. über den zulässigen Grad der Generalisierung zu urteilen. Die den hier verwendeten Manuskriptkarten zugrunde liegenden Erläuterungen geben keine Hinweise auf Art und Zustandekommen der Diskrepanzen.

Als topographische Grundlage dient der Schichtlinien Ausdruck aus dem Digitalen Höhenmodell des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen. Ortsbezeichnungen und Höhenmarken wurden vom Nationalpark Kalkalpen eingesetzt.

Aufnahmeschärfe

Wie immer bei Kompilationen, schwankt die Detailgenauigkeit der zugrunde liegenden Arbeiten zwischen hoher Auflösung (Maßstäbe um 1:10.000 bei Diplomarbeiten und geotechnischen Aufnahmen) und mittleren bis kleinen Maßstäben bei Übersichtskarten (1:50.000 und kleiner). Dem Sachverstand des Bearbeiters war es überlassen, die angemessene "Goldene Mitte" der Generalisierung zu treffen. Genauere Hinweise finden sich in der Erläuterung zur Karte von J. LUEGER.

Der Farb- und Signaturenschlüssel der Karte wurde soweit wie möglich an vorhandene Kartendarstellungen bzw. gewohnte Farbeindrücke aus österreichischen geologischen Karten angenähert.

Literatur:

- BAUMGARTNER, P. et al. (1991): Karstwasservorkommen Sengsengebirge-Krumme Steyring. Erhebung von Grundlagen. Graz-Linz-Traunkirchen. 28. März 1991. Unveröff. Studie. Beilage: Geologische Manuskriptkarte 1:50.000
- EKW/Ennskraftwerke AG Steyr (1976): Pumpspeichergruppe Moln - Merkblätter und generelle Daten der 3 Ausbaustufen. - Steyr. Juni 1976.
- HASEKE, H. (1993): Atlas der Geomorphologie 1. 20.000. - Erstellt im Rahmen des Projektes "Karstdynamik" i.A. des Nationalparks Kalkalpen. - Textteil. Legende und 16 Teilblätter, Originale 1:10.000. Stand: 31.12.1993.
- LUEGER, J. (1992): Kompilierung der vorhandenen geologischen Informationen über das Nationalparkgebiet. - Geologische Manuskriptkarten. - NPK 1992. Mit detaillierter Gebietsliteratur.
- NATIONALPARK KALKALPEN (1991): Datenbank (Bibliographie) der geowissenschaftlichen Gebietsliteratur aus dem Planungsabschnitt Ost (dBASE/MS-EXCEL). Ca. 1300 Titel. Stand: 1990/91
- PREY, S. (1974): Erläuterungen zum Geologischen Lehrpfad Windischgarsten. - Monographie. 72 S., Karte. Erhältlich beim Fremdenverkehrsverband Windischgarsten.
- TOLLMANN, A. (1976): Der Bau der Nördlichen Kalkalpen. - Deuticke Wien, 1976.
- TOLLMANN, A. (1985): Geologie von Österreich. Band 2. Deuticke Wien 1985

Hinweise zur Lithologie Erläuterungen zur LEGENDE

In der Folge werden die wichtigsten Trägergesteine des Nationalpark-Ostabschnittes kurz beschrieben. Es sind samt und sonders **nichtmetamorphe Sedimentgesteine**, also Reste von marinen Organismen (Korallen, Muscheln, Algen, Plankton...) oder Einschwemmungen von Verwitterungsrückständen ins Meer (Sandsteine, Mergel, Breccien).

Erst in jüngerer Zeit, mit dem endgültigen Zurückweichen des Meeres im Alttertiär, kamen reine Landsedimente zur Ablagerung (Schutt, Schotter, Moränen etc.).

Die Beschreibung schreitet, umgekehrt wie die Legende, vom Älteren zum Jüngeren fort.

Die Zugehörigkeit der Gesteine kann auch nach verschiedenen **Deckeneinheiten** oder "**Faziesgruppen**" gegliedert werden. Dies ist nur scheinbar verwirrend: Während der Entstehungszeit der Gesteine (rund 250 Millionen Jahre) haben sich immer wieder tiefe Meeresbecken neben Riffen, Lagunen und Inselarchipelen entwickelt, in denen ganz verschiedene Ökosysteme und damit auch Ablagerungsbedingungen geherrscht haben.

Entsprechend verschieden sind die in solchen Faziesbezirken abgesetzten Gesteine. In den folgenden Beschreibungen wird immer wieder getrachtet, auf diese paläo-ökologischen Verhältnisse einzugehen.

Paläozoikum: PERM

Haselgebirge

Legende: 72 (Oberperm-Permoskyth; 250 Mio. Jahre)

Die Basis der Kalkalpen ist nur im Windischgarstener Becken aufgeschlossen. In oberpermischer salinärer See (ähnlich vielleicht dem Toten Meer) setzten sich grau-rötliche Breccien aus zertrümmertem Ton, Anhydrit, Gips und Steinsalz ab. Schwarze Dolomite und basische Vulkanite (Ophiolite) sind eingelagert. Im Gelände ist das Schichtpaket wenig standfest, tiefgründig-letztig, bunt. Die großen Gips- und Salzlagerstätten wie am Phyrmpaß, um Hallstatt, Altaussee oder Hallein sind z.T. wirtschaftlich bedeutend ("Salzkammergut").

Mesozoikum: TRIAS

Werfener Schichten

Legende: 69-71 (Skyth)

Das vor rund 300 Mio Jahren entstandene "Variszische Gebirge" war wieder abgetragen worden und auf dem geringen Relief der Abtragungsfläche breitete sich bei wüstenhaftem Klima häufig rot gefärbter Verwitterungsschutt aus. Die Eindampfungsbecken des permischen Salzmeeres waren trocken gefallen, aus einzelnen Wasseransammlungen kristallisierten noch Anhydrit (Gips) und Salz aus. Dann drang das Meer vor und überflutete das Land (Transgression). Im sehr seichten Wasser und in Watten wurden Schiefertone und Sandsteine, oft noch mit den Farben der Wüste, abgesetzt. Sie sind bis über 500 Meter mächtig. Schichtfolge: Hellgrüne bis weiße, gut geschichtete Basisquarzite, dann mächtige grüne, rote, violette und graue Tonschiefer und glimmerreiche, braun verwitternde schiefrige Sandsteine, die häufig noch Strukturen aus dem Flachmeermilieu zeigen. Permische Eruptivgesteine wie Diabase und Serpentine können in die Schichtfolge eingeschuppt sein. Mit dem obersten Horizont, den geringmächtigen aber faunenreichen violett-bräunlichen Werfener Kalken, schließt die kalkalpine Basis ab.

Reichenhaller und Gutensteiner / Annaberger Schichten

Legende: 64-68 (Anis)

Mit den Reichenhaller Schichten setzt die Sedimentation der triassischen Karbonatplattform ein. Die dunklen Kalke, Breccien und Rauhwacken gehen bald in die schwarzgrauen, dünn-schichtigen Gutensteiner Kalke und Dolomite mit weißen Kalkspatadern über, die an die 100 bis 150 Meter Mächtigkeit erreichen. Sie wurden in sauerstoffarmem Meerwasser abgesetzt und zeigen synsedimentäre Blei-Zink-Vererzungen, Fluoritvorkommen und andere Mineralisationen, wie z.B. zwischen Rosenau und Unterlaussa. Eingeschlossenes Bitumen und Schwefelkies stinken im Anschlag: Zeugen für die schlechte Durchlüftung des Meerwassers.

Reiflinger Kalke und Dolomite

Legende: 62-63 (Anis-Ladin)

Diese hellen, nach dem Vorkommen bei Großreifling benannten Tiefseekalke weisen einen wellig-schichtigen unteren und einen knolligen, hornsteinführenden oberen Anteil auf, der im Gebiet stärker entwickelt ist ("Knollenkalke"). Zwischengeschaltete, schwarze Mergeltone werden wieder von plattigen Kalken überlagert. Bemerkenswert sind basische Tuffe in den Schichtflächen bzw. als eigenständige Lagen. Nach oben gehen die bis 200 m mächtigen, grob gebankten Kalke, die weit ins Ladin hinaufreichen können, mit hellen Hornsteinen in den Wettersteinkalk über. Das Gestein steht im südlichen Arbeitsgebiet an und ist nördlich der Sengengebirgs-Antiklinale nur in Schürflingen (Jörglgraben) aufgeschlossen.

Wettersteinkalk

Legende: 60-61 (Anis-Ladin)

Der Wettersteinkalk ist ein beiger, massiger, größtenteils umkristallisierter Kalk, der aus Korallenstücken und Algen (Algenlaminit) aufgebaut ist. Die Mächtigkeit dürfte mit 300 bis 900 Meter beschränkt sein, wirkt aber durch die riesige tirolische Stirnfalte des Sengengebirges wesentlich größer.

Aufbau: Unterer Teil undeutlich gebankt, dunkler (Basis: "Partnach-Übergangskalke"), kann dolomitisiert sein. - Mittlerer Teil: gut gebankte, helle Dasycladaceenkalke. - Oberer Teil: helle, auffällig feinschichtige Kalke mit schwarzen, grauen und roten Breccienlagen, grünen Mergelschichtungen etc. In den hangendsten Partien treten schwarze Breccien mit Bleiglanz und Eisen Erz auf (Kalksteinbruch Steyrling!). Mehrfach, besonders aber im Frühkarn kam es durch Meeresregression, Zerkleinerung und Trockenlegung zu einer teils tiefreichenden Paläoverkarstung der Wettersteinkalk-Plattform (bis zu 800 Meter tiefe Spaltenbildungen mit Süßwasserzirkulation vermutet). In die damals entstandenen Hohlräume wurden die bunten Sedimente der obersten Lagen eingeschwenkt. Der gesamte Komplex verkarstet auch heute intensiv und ähnelt darin dem Dachsteinkalk.

Lunzer Schichten

Legende: 59 (Karn)

Das meist nur geringmächtig erhaltene, verwitterungsanfällige Gesteinsband (20 bis 80m) fällt im Gelände oftmals durch Hangverflachungen auf. Bei seiner Entstehung wurde das Riffwachstum durch die Zufuhr von schwarzem Schlamm und Sand unterbrochen. Daher folgt dem scharfen Aussetzen der Karbonatsedimente eine Schüttung schwarzgrauer, braun verwitternder Sandsteine und Arkosen mit Glimmerschuppen und Pflanzenhäcksellagen auf den Schichtflächen. Die Sandsteine werden selten von stark zersetzten schwarzen Schieferen begleitet (z.B. Haselgraben). Im Schieferntonkomplex kommen immer wieder Kohlenflöze vor.

Opponitzer Schichten

Legende: 58 (Oberkarn)

Liegend treten über Sandsteinen und mergeligen Kalken Rauhacken auf, hangend mächtige Rauhacken bzw. Dolomite mit bituminösen Mergelschiefern, die über wellig geschichtete grau-braune Kalke in Hauptdolomit übergehen.

Die Opponitzer Kalke und Dolomite können bis 300 Meter Stärke erreichen. Sie sind dem Muschelkalk sehr ähnlich, zeigen graue, braune bis gelblichbraune Farbtöne und zahlreiche Varietäten. Diese recht inhomogene Serie kann durch Sulfatlinsen (Gips, Anhydrit) "irreguläre" Karsterscheinungen hoher Intensität hervorrufen. Die an sich wasserstauenden Gesteine zeigen dann tiefgreifende Verwitterung und Lösungshohlräume mit schwammartigen Strukturen.

Hauptdolomit

Legende: 56-57 (Nor)

Aufgrund seines breiten Auftretens in den Mollner Bergen, im Hintergebirge und auch um Windischgarsten hat der Hauptdolomit große Bedeutung; er beherrscht das Zeitalter der mittleren bis oberen Trias ganz klar. Seine Mächtigkeit schwankt zwischen 500 und 2000 Meter.

"Dolomit" ist ein Gestein dann, wenn es zu mindestens 50% aus $MgCO_3$ zusammengesetzt ist, was etwa einem Magnesium-Gehalt von 5% entspricht. Der Hauptdolomit ist meist massig, grauweiß bis gelbweiß-zuckerkörnig, gelblich oder rötlich gefleckt und selten deutlich gebankt. Entstanden ist er als Lagunensediment hinter den Kalkriffen, heute zumeist vollständig umkristallisiert. Sehr selten sind daher Fossilreste zu finden, wie beim Mitterhuber im Veichtal nahe Windischgarsten.

Der Hauptdolomit läßt sich dreiteilen, wobei der Obere Dolomit, immer weniger Magnesium führend, in den Plattenkalk übergeht. Im Grenzbereich zum liegenden Opponitzer Kalk wird der Untere Hauptdolomit durch zellige Auflockerung, z.T. bis zur Rauhacke, ebenfalls gut wasserwegsam.

Plattenkalk/"Dachsteinkalk"

Legende: 53-54 (Nor-Rhät)

Die Plattenkalke entwickeln sich mit Wechsellagerungen von Dolomit, Kalkbänken und Tonlagen aus dem Hauptdolomit. Es sind hellgraue bis hellbraune, auch grünliche dünnbankige Kalke. Die Feinstrukturen sind laminiert bis oolithisch. Sie werden bis max. 200 Meter mächtig und sind nicht immer getrennt vom Hauptdolomit ausgeschieden. Mit dem massigen Dachsteinkalk des Toten Gebirges haben die zeitgleich abgelagerten Plattenkalke im Planungsabschnitt Ost (Reichraminger Decke) wenig gemeinsam.

Dachsteinkalk

Legende: 54-56 (Nor-Rhät)

Im dargestellten Arbeitsgebiet untergeordnet, gewinnen die bis über 2000 Meter mächtigen, dickbankigen oder aus Riffen gebildeten Obertriaskalke weiter südlich zentrale Bedeutung (Fazies der Totengebirgs-Decke). Man kann den Dachsteinkalk als den Hauptverkarstungsträger der Nördlichen Kalkalpen bezeichnen. Diese Stellung zeigt sich eindrucksvoll im Warscheneck und im Toten Gebirge.

Hallstätter Kalk und Dolomit

Legende: 52 (Nor-Rhät)

Die Hallstätter Kalke haben als Beckenfazies z.T. "Kanäle" zwischen den Hauptgesteinsgruppen aufgefüllt. Der norische Anteil dieser Schichtgruppe ist weit verbreitet und kann mit dem Dachsteinriffkalk verzahnt sein. Die Normalabfolge besteht aus Lagen von roten Bankkalken und grauen eher massigen Kalken, entstanden in mäßig tiefen Meeresbecken mit viel geringerer Sedimentationsrate als die anderen Obertriaskalke. Nach oben geht das Gesteinspaket in Zlambachmergel über.

Kössener Schichten

Legende: 50-51 (Unteres Rhät)

Diese Gesteine entstanden nur innerhalb der voralpinen Hauptdolomit-Fazies in einem intralagunären Becken mit schlechterer Durchlüftung. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 20 bis 200 Meter, im Gelände fällt das Gestein durch Planken und Rutschungen auf. Die Kössener Schichten bestehen aus einer Wechsellagerung von dunkelgrauen bis olivgrünen Kalken und Mergeln mit ebenflächigen bis knollig-welligen Schichtflächen. Die Mergel sind dunkel, tonreich, "Rogenpyrit" ist als Halbfaulschlammfazies erkennbar. Korallenkalke treten mit bis 10 Meter mächtigen grauen Bänken auf.

Rhät-Lias- bzw. Oberrhät-Riffkalk

Legende: 50 (Oberes Rhät)

Über den Kössener Schichten setzen hellgraue bis gelblich-weiße, Korallenstöcke enthaltende Kalke ohne Mergelschichten ein. Das bis 150 Meter mächtige Gestein baut im Gelände Felsklippen auf. Häufig sind tief reichende, mit Hierlitzkalk verfüllte Spalten erkennbar (Paläokarst). Das seichte Sedimentationsmilieu des obertriassischen Tropenmeeres mit seinen Riffen und Lagunen, z.T. auch größeren Inselbildungen nimmt hier sein Ende.

Mesozoikum: JURA

Liasfleckenmergel, Hierlitzkalk, Allgäuschichten, Kirchsteinkalk

Legende: 42-45 (Unterer Lias, 204 Mio. Jahre)

Der Hierlitzkalk gilt als Seichtschwelfenfazies des Lias, die sich mit Knollenflaserkalken der Tiefschwelle (Adneter Kalk) und Kalken und Mergeln der Beckenfazies (Allgäuschichten und Kirchsteinkalk) verzahnt. Die Liaskalke fallen oft durch ihre prächtigen rosa, roten bis braunroten Färbungen im Karst- oder Almgelände auf. Sie sind reich an Ammoniten und Seelilienstengeln, gut gebankt und an den Schichtflächen knollig. Verkarstete Echinodermen-Spatkalke, Serien von gut geschichteten dunkelgrauen Hornsteinknollenkalken und feinschichtige Mergellagen formen das 300 bis 500 Meter mächtige, bunte Schichtpaket. Die Gesteine sind die Basis des Jurazuges, der vom Klauseer Stausee im Westen über die Feichtau bis zur Weißwassergosau im Reichramingbach an der Front der Wettersteinantiklinale entlangzieht.

ALLGÄUSCHICHTEN bzw. LIASFLECKENMERGEL sind Synonyme; sie werden bis über 1500 Meter mächtig und gelten als Sediment einer bathyalen See mit beträchtlicher Ablagerungsrate im Stillwasser. In der Tiefe fand keine Oxydation mehr statt, was sich in der Graufärbung äußert. Die Flecken sind Kotfüllungen von fossilen Freß- und Wohnbauten. Die Allgäuschichten setzen sich ohne Zäsur ins Dogger fort.

Vilser Kalk, Klauskalk, Hornsteinkalke i.A.

Legende: 41 (Lias-Dogger)

Die Hornsteinkalke bestehen aus gebankten, graubraunen, z.T. sehr dunklen verkieselten Kalken mit Linsen und dünnen Lagen dunkler Quarzkonkretionen. Der Vilserkalk dagegen ist ein massiger, weißer bis hellroter Crinoidenspatkalk (Seelilienstengel) aus dem Dogger, der bis 100 Meter mächtig werden kann. Durch Kondensation treten die Klauskalke im Hangenden der 50 bis 120 Meter starken Serie sehr geringmächtig (Bänke von nur wenigen Metern) auf. Sie sind ziegelrot bis rotbraun und führen Mangan-Eisenoxid-Knollen.

Ruhpoldinger Radiolarit

Legende: 39-40 (Dogger)

Basal dunkelgrün bis schwarz, entwickeln sich hangend meist rote, wohlgeschichtete und bis zu 80% aus Radiolarien bestehende Schichten. Das sehr auffällige Kieselgestein ist in der Tiefsee (3000-4000m Tiefe) abgelagert worden. Es erreicht im Arbeitsgebiet nur um 25 Meter Gesamtstärke.

Bunte Kalke des Höheren Jura, Plassenkalk, Oberalmer Schichten

Legende: 35-38 (Malm)

Hier treten einerseits kräftig rote Knollen-, Flaser- und Spatkalke mit geringen Mächtigkeiten, andererseits hellgrau-bräunliche, mergelige Bankkalke wie die Oberalmer Schichten und massige, fast reinweiße Karbonate wie der Plassenkalk (bis zu 100 Meter Mächtigkeit) auf. Auch diese Deckschichten gewinnen im Gelände ihren Landschaftswert durch rasch wechselnde Farbeindrücke (Ortsböden) und morphologische Varietäten.

Mesozoikum: KREIDE

Schrambachschichten, Neokom-Aptychenkalk

Legende: 31, 32, 34 (Unterkreide, 144 Mio Jahre)

Hellgrau-gelbliche bis rote Aptychenkalke leiten mit geringen Einschaltungen schwarzer Hornsteine die Neokomschichtfolge ein. Diese zeigt sich als 20 bis 100 Meter starkes Paket graubrauner bis dunkelblaugrauer Mergelkalke. Die Bankung ist ebenflächig bis wellig-schichtig. Die Schrambachkalke schließen an die Oberalmer Schichten ungestört an, werden aber immer mergelreicher.

Roßfeldschichten

Legende: 31, 33 (Unterkreide)

Über der Geländestufe der Neokomkalke folgen die weichen, mit Sackungen und Plaiken talwärts drängenden Mergelmassen des Hauteriviens. Das 150 bis 200 Meter mächtige Paket besteht über Basis-Sandsteinbänken aus graubraunen bis blaugrauen siltigen Mergeln mit Karbonatsandsteinen, Feinbreccien und Mergelkalken.

Die Roßfeldschichten werden schon flyschähnlich. Ihre obersten Schichten sind charakterisiert durch mächtige untermeerische Rutschungen in eine Tiefseerinne an einem tektonisch aktiven Beckenabsturz. Turbiditische Sandsteine, große Rutschkörper (Oolithostrome), Konglomerate verleiteten früher dazu, auch in den Mollner Bergen Flyschfenster vermuten zu wollen.

Ein typisches Verbreitungsgebiet ist die Ebenforstalm.

Tannheimer und Losensteiner Schichten (Randcenoman)

Legende: 29-30 (Mittelkreide)

Diese Gesteine zählen zur Ternberger Decke und kommen im Osten des Arbeitsgebietes, um Anzenbach, Brunnbach und Unterlaussa vor. Die grünlich-grauen, schwarzen und roten Fleckenmergel und Tonschiefer der tieferen Tannheimer Schichten gehen in die exoticareichen Gerölle der Losensteiner Schichten, früher auch als "Randcenoman" bezeichnet, über. Diese Schichtgruppe beginnt mit grauen Geröllmergeln ("Rosinenmergel"), geht aber dann in schubweise geschüttete, bunt komponierte Konglomerate über. Die Gesteine stammen aus dem Norden, es finden sich neben kalkalpinen Rollsteinen auch Quarzporphyre, Quarze und verschiedene Ergußgesteine.

Die Losensteiner Schichten treten auch am Gunstberg und südöstlich des Hengstpasses als Fenster gemeinsam mit tiefjuvavischen Schürflingen in Erscheinung.

Tiefere und höhere Gosau

Legende: 23-26 (Oberkreide- Paleozän)

Das Gosaumeer drang nach bereits vollendetem kalkalpinem Deckenbau am Ende des Mesozoikums mit Geröllen (Konglomeraten) in archipelartige, große Meeresbecken ein. Die Becken von Windischgarsten und entlang der Weyrer Bögen zählen bereits zur Tiefwasserfazies dieser nach enormen tektonischen Umstellungen einsetzenden, von hohen Materialumlagerungen geprägten Sedimentationszyklen. In der "Ressenphase" kam es zur Trockenlegung weiter Teile, tropische Verkarstung zerfraß die älteren Kalke, Brack- bis Süßwassersedimente wie auch Kohlebildungen blieben als Erbe. In dieser Basisschicht entstanden die bekannten Bauxit- und Kohlelager um Unterlaussa und Blaberg. Sie sind sehr fossilreich.

Die Beckensedimente des Gosaumeeres kommen im Windischgarstener Becken beidseits der großen Störungszone, sowie in kompletter Schichtfolge mit Nord-Süd-Streichen innerhalb der bekannten Weyrer Bögen (östlich des Reichramingbaches vor. Generell sind es weiche, sandig-mergelige und grobklastische Gesteine mit Härtlingsbänken. Die wechselvolle Serie reicht von Basiskonglomeraten (die mancherorts begehrte Werk- und Schmucksteine wie der "Untersberger Marmor" sind) und exotischen Geröllen über Karbonatsilite,

Dolomitsandstein-Mergelfolgen der tieferen Gosau bis zu den bunten Mergeln und Sandsteinen der hangenden Nierentaler Schichten.

Der auffallende rote Bauxit findet sich in Klüften und Hohlformen eingelagert. Um Weißwasser und Blaberg (Reichramingbach) wurde er in größeren Bergwerken abgebaut. In kohligem Schieferen derselben Schichten sind Uranminerale nachgewiesen worden.

Flysch: Zementmergel, Reiselberger Sandstein, Gaultflysch

Legende: 18-22 (Oberkreide)

Entstanden zeitgleich mit den inneralpinen Gosaubecken als Sedimentfüllung des nördlich vorgelagerten Meerestages. Charakteristisch sind die häufig anzutreffenden Ablagerungszyklen in Form von "turbidity currents", als untermeerische Schlammlawinen in kilometertiefe Tröge.

Die Flyschvorkommen am Wurbauerkogel bei Windischgarsten, 25 km südlich ihrer Verbreitungsgrenze und neben weitaus älteren Gesteinen, bewiesen bereits lange vor der großen Tiefbohrungen wie Molln-Breitenau den Deckencharakter der Nordalpen. Die gewaltige Masse der Nördlichen Kalkalpen ist über das junge Gestein hinweggewalzt und hat Fetzen davon an bestimmten Stellen, hier im Südflügel der Teichl-Störung, einige Kilometer hoch bis an die Oberfläche gepreßt. Die Flyschgesteine im Fenster sind von grünlich-schwarzen Schichten des Gault, Reiselberger Sandstein, bunten Schieferen und plattigen Zementmergeln repräsentiert.

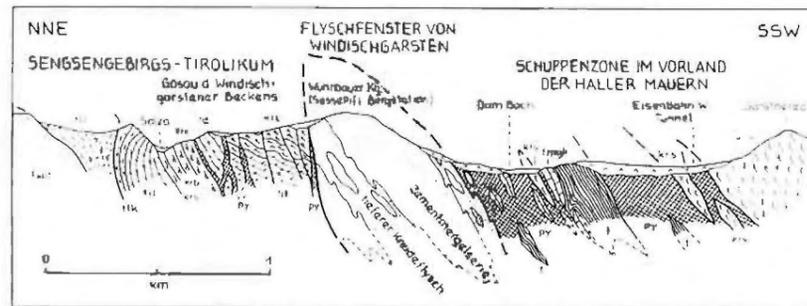


Abb. 2: Profil durch den Wurbauerkogel bei Windischgarsten nach S.PREY (1968) mit dem Flyschfenster und der intensiven Verschuppung der Zone im Bereich der Teichl-Hengst-Störung.

Grafik: Aus A.TOLLMANN (1976:261)

Känozoikum: TERTIÄR

Aus dem fast 60 Millionen Jahre währenden Tertiärzyklus haben sich im Planungsabschnitt Ost des Nationalparkes keine geologisch relevanten Spuren erhalten; sie haben der Erosionskraft der Eiszeiten nicht widerstanden. In der 5 km langen Tertiärmulde von Hieflau im Ennstal ruhen kohleführende Mergel, Sandsteine und Konglomerate auf einer bauxitverkrusteten, möglicherweise oligozän-mittelmiozänen Landoberfläche. Die Vermutung eines großen poljenartigen Karstbeckens um Windischgarsten bleibt aber bis auf weiteres spekulativ. Spuren der großen Materialfrachten in die Molasse über die Kalkalpen hinweg sind nur in Form kleiner Augenstein-Nester und Höhlensedimentlager in den Gebirgslagen erkennbar.

Känozoikum: QUARTÄR

Präwürmzeitliche Moränen, Schotter, Nagelfluh

Legende: 15-17 (Pleistozän: Mindel-Riß, ca. 1 Mio Jahre)

Die "Riß"-Großvereisung reichte bis etwa Steyrleiten (Endmoränenreste), kurzfristig auch bis nordwärts von Untergrünburg/Steinbach (Extremvereisung). Die Maxima der Vereisung lagen im Gesäuse bei 1650 bis 1700 Meter. Die Endmoränen des Ennsgletschers sind bei Großraming aufzufinden. Im Raum Steyrtal-Molln sind vor allem die zu Nagelfluhbänken verhärteten Interglazialschotter der Jüngeren Deckenschotter und der Hochterrasse beachtenswert. Rißmoränen mit Erratica finden sich in der Breitenau, auch nördlich Effertsbach lagern Grundmoränenreste.

Würmeiszeitliche Moränen und Schotter

Legende: 7-14 (Pleistozän: Würm)

Infolge des "Steckenbleibens" der über den Pyhrn eingedrungenen Ferneisemasse im Windischgarstener Becken haben sich schöne Endmoränenlandschaften um Roßleithen entwickelt. Würm-Moränen und Niederterrassenschotter finden sich als Relikt der Lokalvergletscherung auch am Ausgang zahlreicher größerer Täler, in lokalen Staubecken konnten sich Schwemmfächer und Feinsedimente absetzen.

Aktuelle Ablagerungen (Alluvionen, Klastika)

Legende: 1-6 (Holozän, 0,01 Mio. Jahre)

Die Signaturen zeigen die Verteilung nacheiszeitlicher, durch Erosion und Schwerkraft abgelöster und am Bergfuß wieder deponierter klastischer Sedimente. Größere Torfmoore konnten sich in den Endmoränenstaus des Windischgarstener Beckens entwickeln, während die Bergflanken örtlich von großen Block- und Schuttmassen verhüllt sind. Generell ist das Nationalparkgebiet, als überwiegende Erosionslandschaft, arm an quartären Ablagerungen.

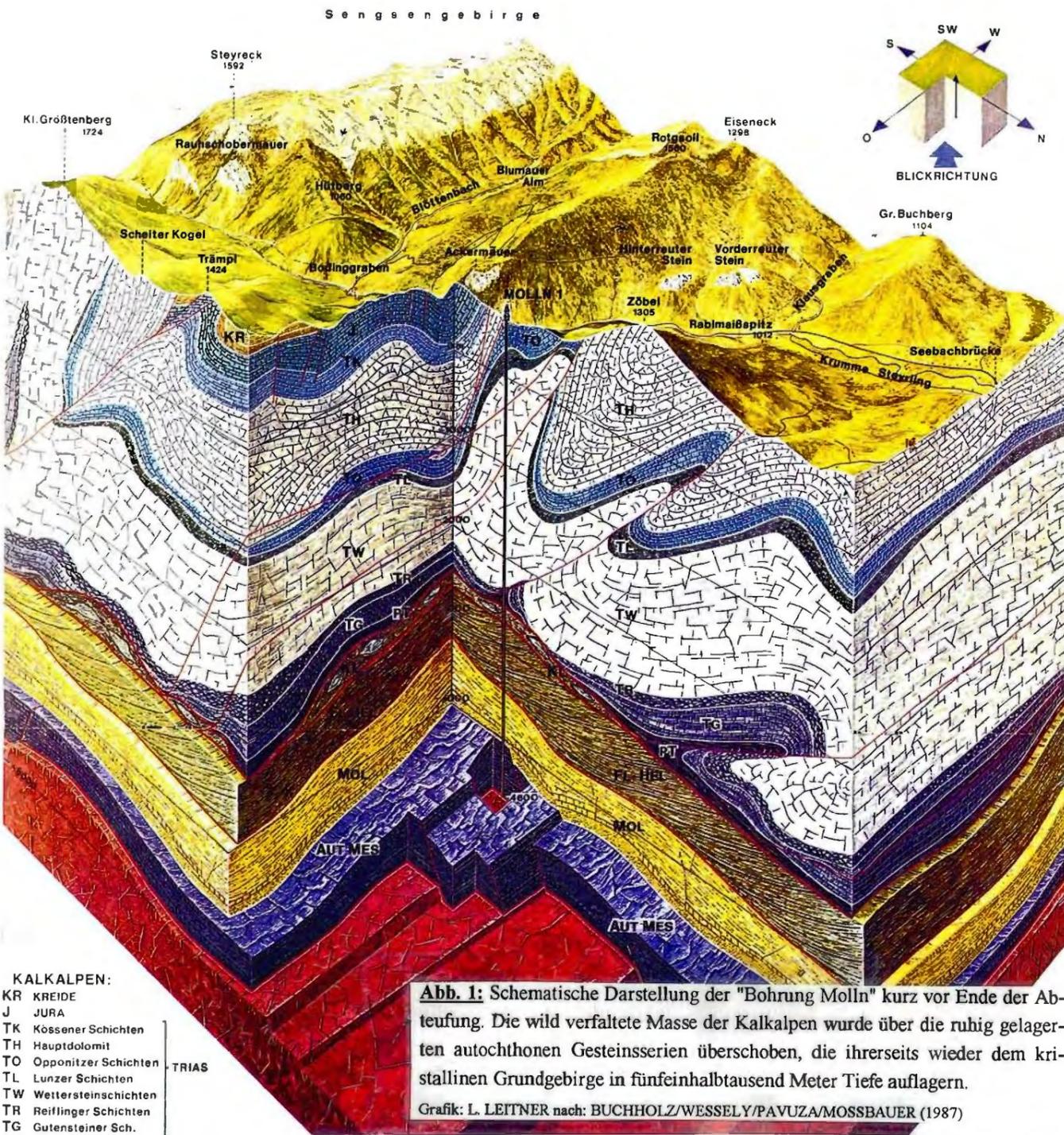
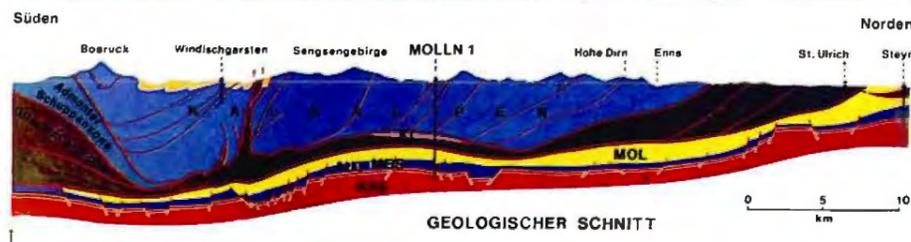


Abb. 1: Schematische Darstellung der "Bohrung Molln" kurz vor Ende der Abteufung. Die wild verfaltete Masse der Kalkalpen wurde über die ruhig gelagerten autochthonen Gesteinsserien überschoben, die ihrerseits wieder dem kristallinen Grundgebirge in fünfeinhalbtausend Meter Tiefe auflagern.

Grafik: L. LEITNER nach: BUCHHOLZ/WESSELY/PAVUZA/MOSSBAUER (1987)



FAZIESBEREICHE UND DECKENTEKTONIK

Das komplexe Thema wird nur in aller Kürze abgehandelt. Einen Eindruck der Verhältnisse geben die Übersichtskarte, die Profile und das Blockbild aus der Bohrung Molln. Sie zeigen, wie die aus dem Gebiet des heutigen Italien stammenden Karbonatplattformen mit vielfachen Verbiegungen und Sprüngen über den ursprünglichen Untergrund hinweggeglitten sind und heute als wurzellose Masse auf dem Untergrund "schwimmen".

Der Kalkalpenvorschub, die Hebungsvorgänge und zahlreiche Internbewegungen haben die Gesteine zusätzlich in sich zerbrochen und lokal in recht verschiedene Großblöcke, Schuppen und Diagonalstörungsgitter zerlegt. Durch Nachbewegungen und Entlastungsvorgänge können diese Störungen und Klüfte wieder aktiviert werden. Auf die Bruchtektonik wird aber hier nicht eingegangen, um den Rahmen nicht zu sprengen.

Wie bereits angedeutet, können die in denselben Sedimentationsmilieus abgesetzten Gesteine in zusammengehörige "Faziesgruppen" vereint werden. Die folgenden Deckeneinheiten sind im Gebiet vertreten:

A) Staufen-Höllengebirgs-Decke (Tirolikum)

Mit der mächtigen Sengengebirgs-Antiklinale ist die tirolische "Stirn" das beherrschende tektonische Element im Verordnungsabschnitt 1. Der Größtenberg im Hintergebirge ist der östlichste Angelpunkt des Gesteinsbogens, der sich bis zum Achensee in Tirol spannt und im Mittelabschnitt als Kalkalpenfront direkt über dem Flysch aufragt (z.B. Drachenswand am Mondsee). Aufgrund der Situation am Ostende der Gesamtbewegung ist die Decke in unserem Arbeitsgebiet kaum über das Vorland überschoben, sondern nur mehr oder weniger "aufgeschuppt". Am Größtenberg steht die Wetterstein-Fazies quasi im Schichtverband mit der Hauptdolomit-Fazies der Reichraminger Decke. Die Deckeneinheit baut auch noch das Gebiet nördlich des Laussabaches auf.

Die Sengengebirgsfalte klappt in achsenparallelen Sprüngen auf, querschlagende Verwerferstaffeln zerhacken die Großform in Teilsegmente. Dieses Bild einer Zerlegung zusammengehöriger Gesteinspartien in Großblöcke zieht sich durch das ganze Gebiet und hat für die Anlage des Talnetzes, aber auch für die unterirdische Hydrologie und für die Verkarstung große Bedeutung.

B) Reichraminger Decke (Hochbajuvarikum)

Dem Tirolikum nördlich vorgelagert, beherrschen die Gesteine der Lunzer Fazies die Mollner Berge und das nördliche Hintergebirge. Das Typusgestein ist der Hauptdolomit ("HD-Fazies"), der weite Teile der Bergwelt aufbaut. Kompliziert verschuppte und verfaltete Obertrias-, Jura- und Kreidedeckschichten lagern ihm auf (Effertsbach-Feichtau-Ebenforst-Großer Bach), nur selten tritt die Mitteltrias mit Wetterstein- und Gutensteinerkalken zutage.

C) Frankenfeser Decke ("Randcenoman", Bajuvarikum)

Die Decke greift im östlichen Planungsgebiet mit dem berühmten Nord-Süd-Bogen der Weyerer Bögen bis südlich **Unterlaussa** aus und schneidet damit die Reichraminger Decke im Osten ab. Die von der Mitteltrias bis zur Kreidezeit reichenden Schichten flankieren den Laussa-Gosaustreifen als schmaler Sporn. Die markante, von den generellen Ost-West-Ketten der Alpen abweichende Streichrichtung ist das Resultat eines lokalen Staus bzw. einer tektonischen Einengung während des Vorschubes der Kalkalpen gegen Norden.

D) Weyerer Bögen

Die Eindrehung des Westrandes der Frankenfeser und Lunzer Decke war lange Zeit eines der schwierigsten tektonischen Probleme der Nördlichen Kalkalpen, zumal die Struktur im Süden von der Mürzalpendecke der Haller Mauern einfach abgeschnitten und überfahren wird.

Im Gegensatz zu früheren Hypothesen, die alte Grundgebirgsstrukturen oder "syndimentäre" Voraussetzungen zu dieser Extrembildung heranziehen wollten, kann die Weyererbogen-Struktur heute als Resultat einer nachgosauischen Vorwärtsbewegung und Quereinengung erklärt werden. Ähnliche Strukturen bei Micheldorf (Pressungszone) und Göstling (Blattverschiebung) halfen bei der Lösung des immer noch ausreichend komplizierten Problems.

Analoge fazielle und tektonische Grundstrukturen der Deckeneinheiten lassen sich beidseits der Weyerer Zone nachweisen. So kann der Wettersteinkalk des Sengengebirgs-Sattels, der sich bis zum Gamsstein als Halbantiklinale fortsetzt, mit dem Lunzer Muschelkalksattel des Frenzberges östlich Altenmarkt verbunden werden.

E) Lunzer Decke (Bajuvarikum)

In der Lunzer Decke findet die Reichraminger Decke ihre Fortsetzung; hier treten praktisch dieselben Gesteine wieder auf, zum Teil aber etwas anders benannt. Hauptdolomit und diverse Jurakalke dieser Einheit berühren aber nur mehr östlichste Ausläufer des Planungsgebietes.

F) Warscheneck- und Totengebirgsdecke (Tirolikum)

Diese Deckeneinheiten sind vorerst nur am südlichsten Rand berührt und werden erst für künftige Verordnungsabschnitte bestimmend. Sie bauen mit den gigantischen Riff-Lagunen-Komplexen der "Dachsteinkalkfazies" einige der bedeutendsten Karstplateaus der Ostalpen auf.

G) Warscheneck-Stirnschuppen

Fächerförmig zwischen Warscheneck- und Mürzalpendecke vorspringend, gestalten diese vorwiegend tieftriassischen Schuppen den Untergrund des **Windischgarstener Beckens**. Mit ihrer Entwicklung stellen sie ein typisches "Werfener Schuppenland" dar, also die stark zerscherte kalkalpine Basis mit häufigen Schuppungen und Schichtwiederholungen. Teilweise ist hier Haselgebirge aufgepreßt, in dem weit jüngere Gesteine (Jura) eingeknetet sein können. Die Warscheneckschuppen enden im Norden an der Verwerfung der Teichl-Linie.

H) Mürzalpendecke (Juvavikum)

Die Deckeneinheit baut vom Gesäuse kommend die **Haller Mauern** auf und berührt einstweilen nur die südöstlichste Ecke des Arbeitsgebietes. Hier setzt sie mit Dachsteinkalk südlich der Warscheneck-Stirnschuppen ein.

J) Windischgarstener Gosaubecken, Laussa-Großreiflinger Gosaustreifen (Gosaukreide)

Die Sedimente der kreidezeitlichen Meerestransgression kleiden die Mulden zwischen Warscheneck- und Höllengebirgsdecke sowie zwischen Reichraminger Decke und Randcenoman aus. Einzelne versprengte Schollen finden sich zwischen Hengstaß und Oberlaussa. Die Gosau lagert den älteren Schichten zwar diskordant auf, ist aber im Alttertiär mit eingefaltet und eingeschuppt worden und nur in jüngeren tektonischen Senkungszone von der Erosion verschont geblieben.

K) Tektonische Fenster in der Teichlstörung

Entlang dieser alttertiären Schräglinie, die Teil des intensiven, gegen Nord geneigten Faltenbaues zwischen Totem Gebirge und Molln ist, sind kilometertief überfahrene "Grundgesteine" emporgedrückt worden. Diese eindrucksvollen Zeugen der Alpenüberschiebung treten am **Gunst bei Windischgarsten** (Doppelfenster Ternberger Decke und Flysch), am **Radingberg** und **Wurbauerkogel** (Flyschfenster) und im **Kampertal** (tiefjuvavische Schürflinge-Randcenoman) auf. Nach neueren geophysikalischen Untersuchungen wird die Teichlstörung als Randbruchstaffel in Fortsetzung einer Hochzone im kristallinen Untergrund (Landshut-Neuöttinger Hoch) angesehen.

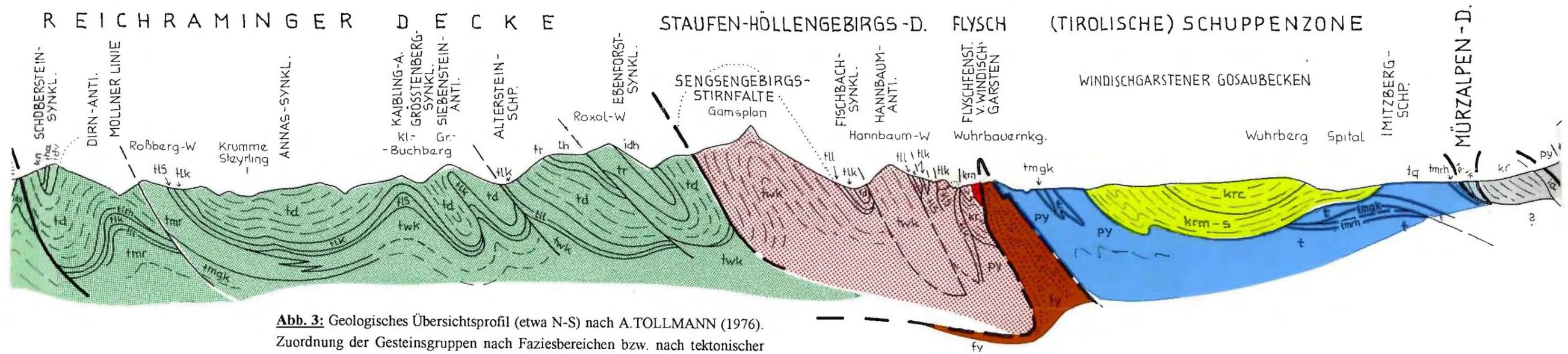


Abb. 3: Geologisches Übersichtsprofil (etwa N-S) nach A. TOLLMANN (1976). Zuordnung der Gesteinsgruppen nach Faziesbereichen bzw. nach tektonischer Stellung.

Grafik: Aus A. TOLLMANN (1976), verändert (Farbcodierung)

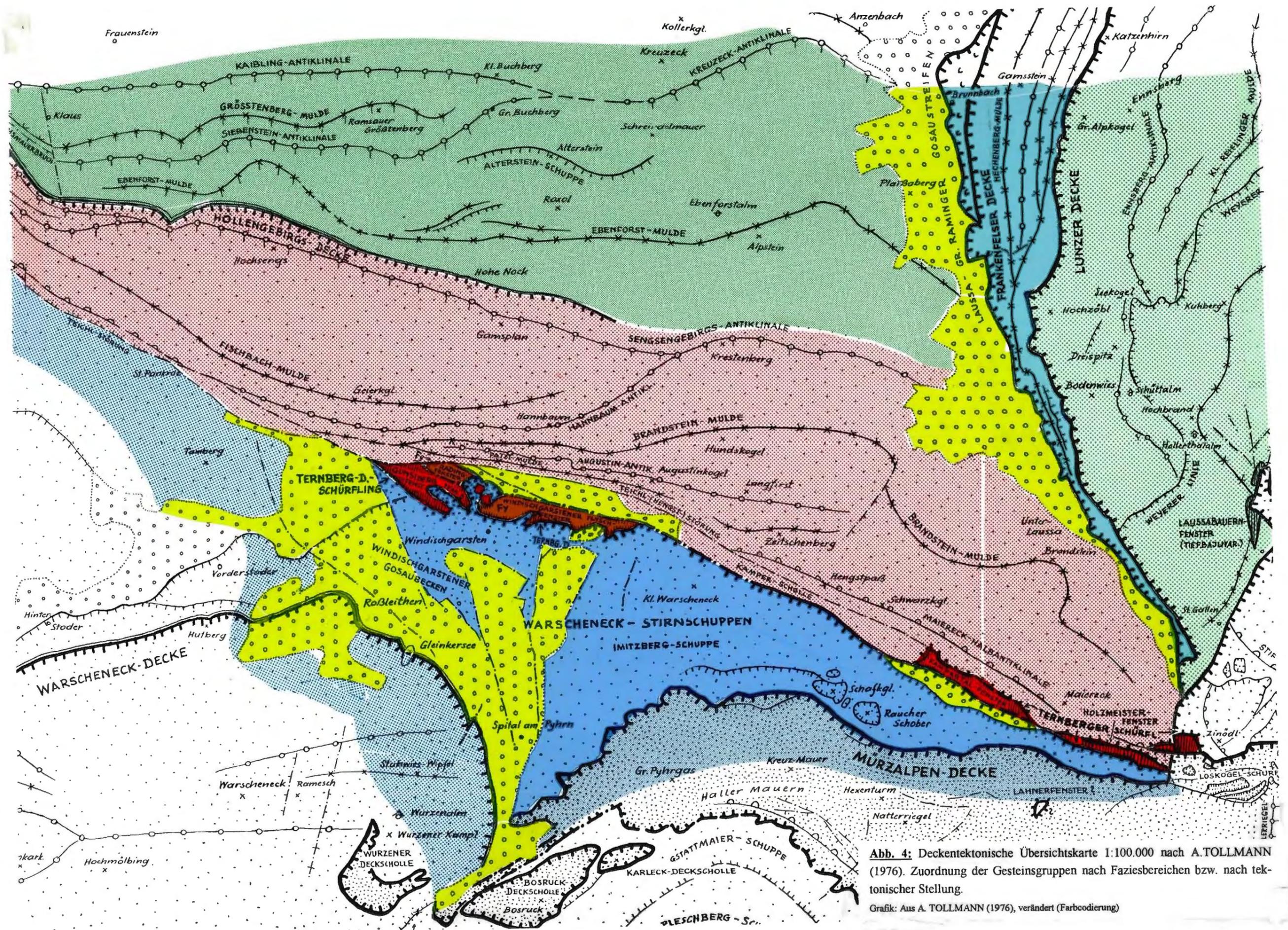


Abb. 4: Deckentektonische Übersichtskarte 1:100.000 nach A. TOLLMANN (1976). Zuordnung der Gesteinsgruppen nach Faziesbereichen bzw. nach tektonischer Stellung.
 Grafik: Aus A. TOLLMANN (1976), verändert (Farbcodierung)

Jurafaltungen im Mollner Bergland

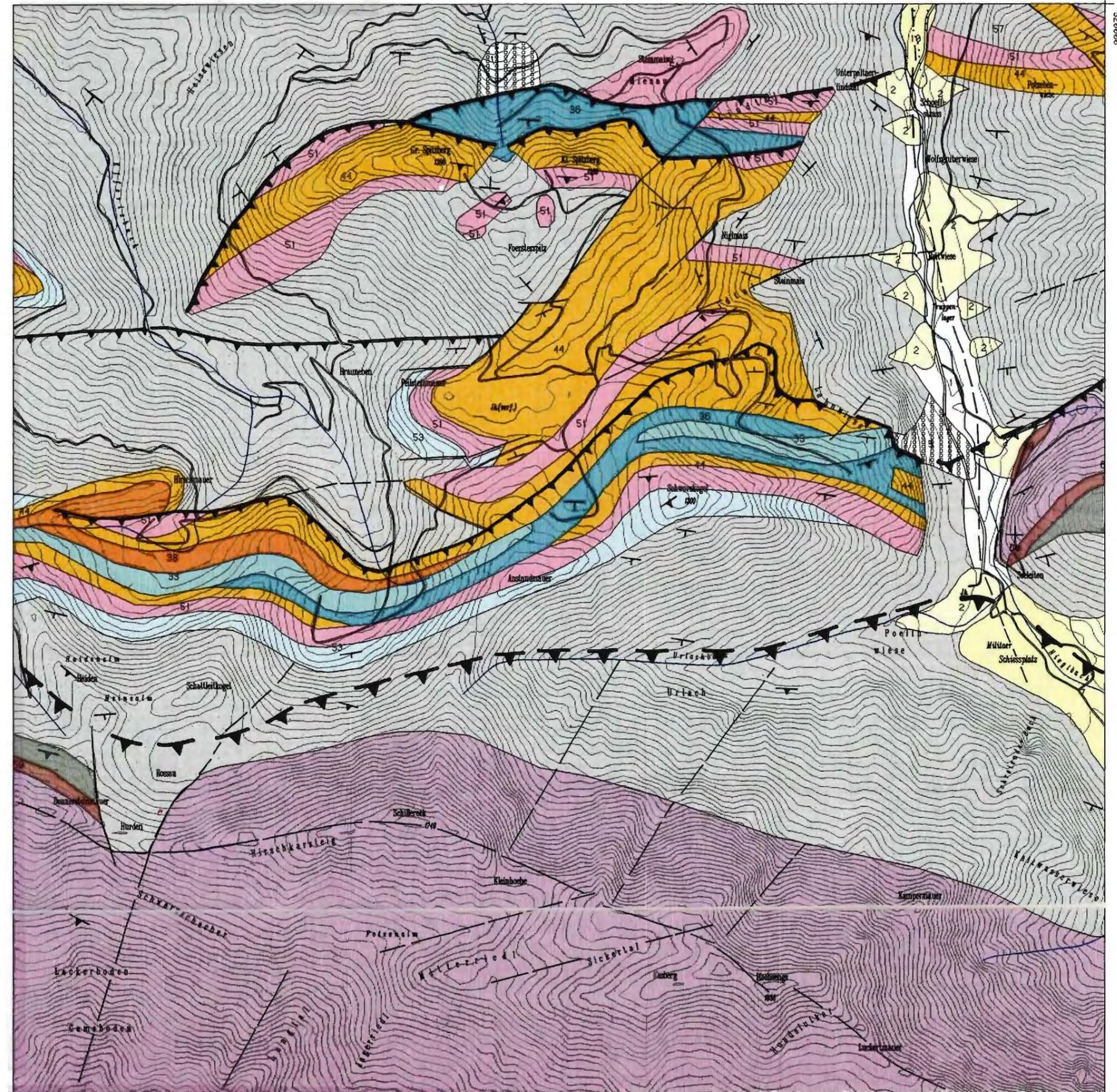
Der weite Quelltrichter des *Effertsbaches* besteht im Kern aus **Hauptdolomit** und ist von einem Kranz von Obertrias- und Juragesteinen gesäumt. Diese Gesteine lagern dem Dolomit als insgesamt drei geologische "Mulden" (schüsselförmige Faltungen) oder **Synklinalen** auf. Die standfesten Karbonate wie der **Dachstein-**, der **Hierlitz-** und der **Kirchsteinkalk** überraschen immer wieder mit schroffen Felstürmen und lotrechten Wandabstürzen in diesem abgeschiedenen Mittelgebirge. Sie werden örtlich von steilen **Verwerfungen** wie z.B. der *Siebenstein-Störung* zerhackt und von Faltungen verbogen. Die weicheren Gesteine (Dolomite, Mergel) wittern mit flacheren Hangschultern ab; markant treten daraus Gipfelhauben wie *Windberg*, *Hirschmauer* und *Spitzberg* hervor, die von den widerständigen Dachstein- und **Hornsteinkalken** aufgebaut sind und verkarsten. Besonders eindrucksvolle Faltungen kann man von der *Hirschmauer* aus gegen Osten unter der *Anstandmauer* sehen: Zwei kryptenartige Felsformationen ragen hier aus dem Wald, plastisch herausgewitterte kleine Spitzfalten (Antiklinalen).

Typisch für die Juragesteine sind die häufigen Rot-, Gelb- und Dunkeltönungen, die Farbtupfer in die Waldlandschaft setzen. Wo die kreidezeitlichen **Roßfeldmergel** durchziehen, sacken die Hänge mit großen Plaiken ab, an deren Fuß Almen gerodet wurden. Das flyschähnliche, sandige Gestein ist leicht erkennbar.

Der grauweiße **Wettersteinkalk** des *Sengsengebirges* überragt seine Vasallen turmhoch. Infolge der **saiger** (=lotrecht) gegen Norden abkippenden Faltung baut er sich zwischen *Hopfing* und *Hochsengs* mit riesigen Felszinnen auf, kaum weniger wild gestaltet der vorgelagerte **Hauptdolomit**, seine runsen- und rinnendurchzogenen, türmchenreichen Burggräben. Das unterschiedliche Verwitterungsverhalten ist hier gut erkennbar. Die **Verkarstung** verzögert das Abwittern der Kalkmauer. Jenseits der Faltenachse fallen die Schichten flacher gegen Süden ab: Hier öffnen sich Karstmulden und Dolinen, alles Wasser versickert in Schlucklöchern.

Das **Quartär** ist auf diesem Blatt nur spärlich vertreten. In der *Hopfing* und unterhalb bringen die Bachschotter (**Alluvionen**), die flach in einen früheren See eingeschüttet wurden, sämtliche Bäche zum Versiegen; im *Paltental* nahe der Ramsau füllen die Gerölle eine begrabene Schlucht bereits bis zu 80 Meter weit auf! Diese mächtigen Schotter sind z.T. verschwemmte Moränen, von denen man nur mehr kleine Reste findet.

TB 5230-101 Hopfing



Geologische Karte M 1:20.000

EDV/GIS Gaertner_94



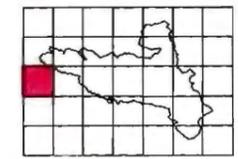
Untertrias und Eiszeit-Terrassen am Steyrsee

Deutlich ist die lineare Anordnung der Mittel- und Untertriasgesteine zu erkennen, die dem Streichen der mächtigen **Teichl-Störung** folgen. Der **Wettersteinkalk**, der sich mit dem *Falkenstein* als sperrender Riegel in den Talböden schiebt, ist verantwortlich für das schroffe, hochalpine Ambiente der Talschaft. Kaum sanftere Formen prägen das Auftreten von **Wetterstein-** und **Hauptdolomit**, der hier weiß, "zuckerkörnig" ist, sowie von älteren **Reiflinger** und **Gutensteiner Schichten**, die in der Karte mit satteren Violett-Tönen aufscheinen. Die älteren Schichten treten hier zu tage, weil die Schichten im Südflügel der "Fischbachmulde" genannten Faltung gegen Norden einfallen und damit das Liegende freigeben. An der Strecke nach *Vorderstoder* schließt sich die breite, einformige **Dolomitlandschaft** des *Tambergstockes* an, der sich weiter südlich zum Klotz der *Prielgruppe* aufsteilt.

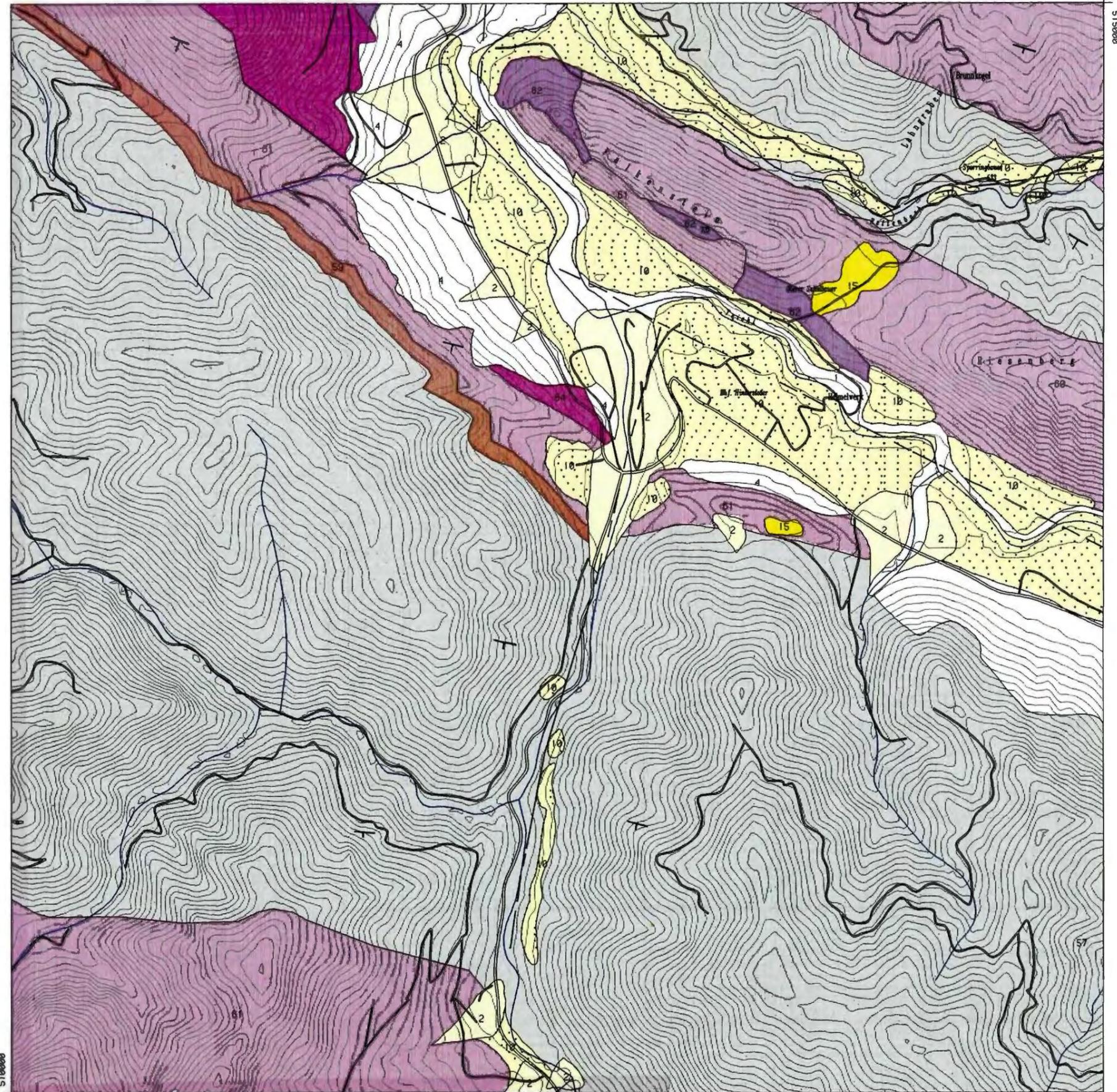
Der Dauersiedlungsraum ist fast ausschließlich auf die in der Karte gelb hervorleuchtenden **Eiszeit-Terrassen** beschränkt. Tief hat sich die mäandrierende Teichl in die Schotter- und Konglomeratbänke eingegraben. Seitlich einmündende Flüsse und Bäche wie die Steyr werfen größere **Schwemmfächer** in die glazial ausgeschürfte Talwanne.

Parallel zur Teichl nagt sich der versteckte *Vordere Rettenbach* durch **Wettersteinkalk** und eiszeitlichen **Nagelfluh** der Steyr entgegen. Er hat sich seine zwei Kilometer lange, teils grobblockige Terrasse selbst geschüttet. Der an einer Störung angelegte *Lange Graben* ist verkarstet, erst an seinem Ende wirft die eindrucksvolle *Teufelskirche* im **Wettersteinkalk** große Mengen an Karstwasser aus. Bei der *Speringbrücke* sieht man den Nagelfluh unmittelbar dem Wettersteinkalk auflagern. Unterhalb tost der Rettenbach mit eindrucksvollen Durchbrüchen durch Nagelfluh und **Wettersteindolomit** dem Steyrstau entgegen. Mit dem *Fischersteig* kann man den dolomitischen Ausgang der Klamm erreichen.

TB 5230-102 Falkenstein



295000



510000

290000

EDV/GIS Goertner 94

Geologische Karte M 1:20.000



Teichtal: Epigenesen unter Karsthängen

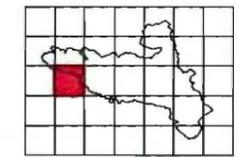
Im Südflügel der Sengengebirgs-Antiklinale ist die Hangentwicklung oft dem Schichtfallen angepaßt. Die auf der Karte lilafarbene, verkarstete Südabdachung des Sengengebirges wird aus massivem, zeitweise 5 bis 10 Meter dick gebanktem **Wettersteinkalk** aufgebaut. Im Gegensatz zur lotrechten Nordflanke des Gebirges, von der die Deckschichten des Wettersteinkalkes regelrecht abgeplatzt sind, finden wir am Bergfuß die normale Schichtfolge vor, also die nächstjüngeren Gesteine: **Lunzer Schichten**, **Opponitzer Schichten** und **Hauptdolomit**. Freilich ist auch hier der Schichtverband durch querschlagende **Staffelbrüche** und Verwerfungen sowie die Erosion arg reduziert.

Der südlich begleitende, kaum über 1000 Meter ansteigende Vorbergzug von *Teichberg* und *Gsperrberg* besteht aus einer engscharig zerhackten Störungs- und Faltenzone entlang der NNW-SSE streichenden **Teichl-Störung**, einer weit-räumig von *Grünau im Almtal* bis ins Ennstal ausgreifenden, bedeutenden Bruchlinie. Fährt man durch das *Teichtal* nach *Windischgarsten*, so fallen immer wieder die kegeligen Berggestalten und wilden Schrofen und Runsen dieser Zone auf.

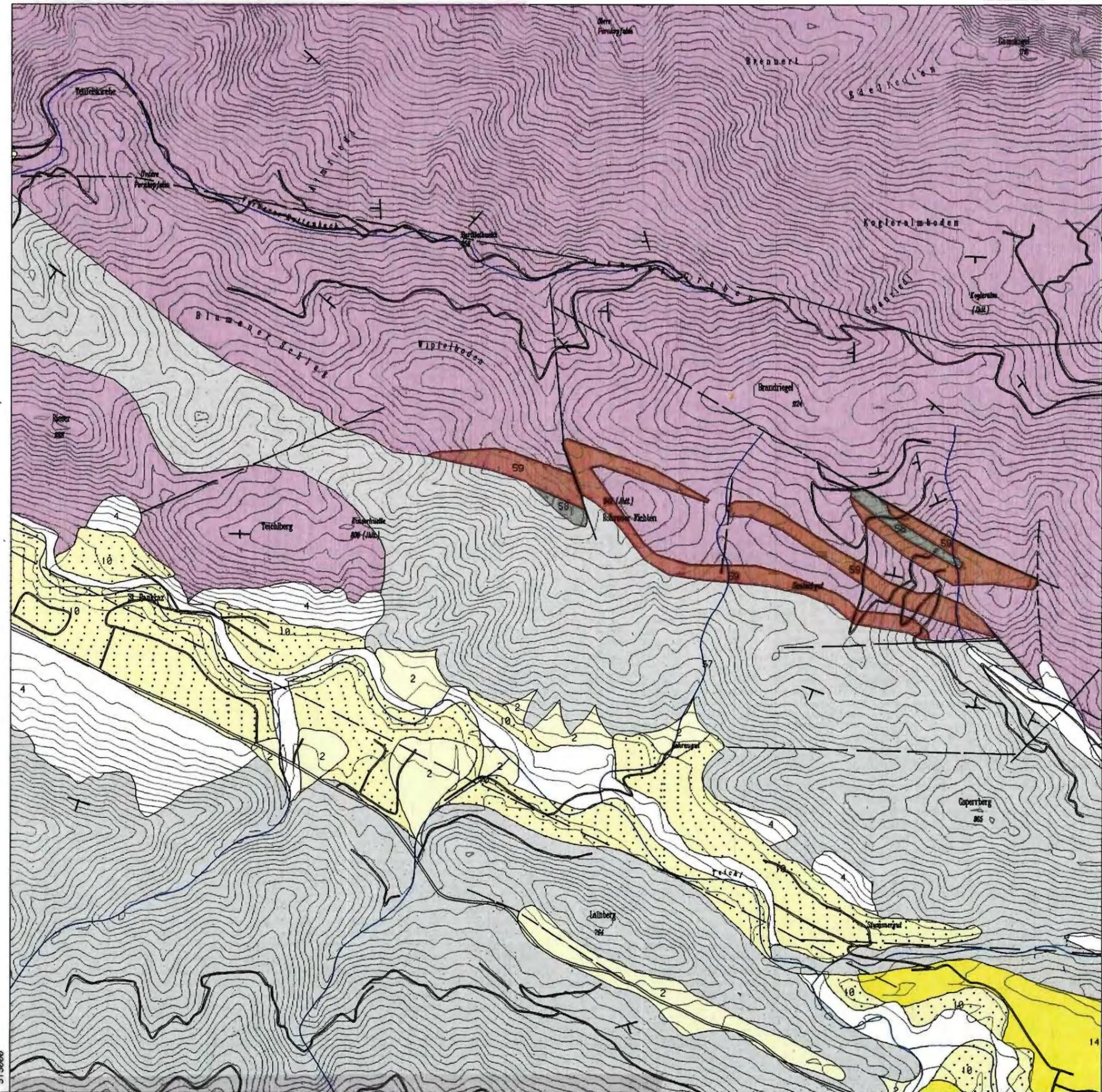
Im Südosten des Blattes (rechts unten) beginnen die gelben, gepunkteten **Schotterterrassen**, die zu eiszeitlichem **Konglomerat** verfestigt sind. Das *Windischgarstener Becken* wird immer wieder als Musterbeispiel einer im **Würm** inneralpin steckengebliebenen Ferneismasse bezeichnet (siehe auch Blatt 5329/100). Der über den *Pyhmpaß* und von den umliegenden Bergriesen genährte Beckengletscher kam aus der geschlossenen Talwanne nicht mehr ins Steyrtal bzw. in die Krumme Steyrling hinaus. Die daher bereits hier beginnende, aus dem Gletschertor bei *St. Pankraz* vom Schmelzwasser geschüttete **Niederterrasse** ist arm an **erratischen Geröllen** und zeigt an ihrer Oberfläche randliche Schwemmkegel und die flachen Muldenzüge alter, verwilderter Gletscherbäche. Kaum zu glauben, daß die Szenerie vor rund 12.000 Jahren den heutigen Hochtälern der Hohen Tauern ähnelte!

Die **epigenetischen Durchbrüche** der Teichl, manchmal mit weit geschwungenen Mäandern, ähneln den großen Canyons der Steyr. Der Wert dieser **geologischen Naturdenkmäler** kann nicht genug betont werden und ist auf jeden Fall, wegen der "europareifen" Bedeutung dieser **Nagelfluhformationen**, über die Interessen des Straßenbaues und der Bauindustrie zu stellen.

TB 5230-103 St. Pankraz



295000



5150000

290000

EDV/GIS - Goertner 94

Geologische Karte M 1:20.000



Mollner Berge: Konflikt zwischen Jurlandschaft und tirolischer Stirnfalte

An der Front der Überschiebung bzw. Anpressung der Hölleengebirgsdecke des Sengengebirges treten hektisch verfaltete Obertrias- und Juragesteine auf. Der schmale Zug jurassischer Kalke, der zur Reichraminger Decke gehört, streicht über den Wallergraben (vgl. Teilblätter 5230-100 und 101) zur Feichtaualm und wiederholt sich hier durch eine deutliche Verwerfung über dem Haltersitz. Auf der Sonntagmauer findet man wild zerkarnten Oberrhätkalk (Plattenkalk) als lichte Felsbank und darüber rötliche Hierlatz-Krinoidenkalke, die das wüste Karstgelände ums Eisneck aufbauen. Daneben liegen zerdrückte und gefaltete rote Dogger-Hornsteinbänke, die rotlehmig verwittern und die üppigen Weideböden der Feichtaualm tragen. Auch kleine Moore finden sich darin.

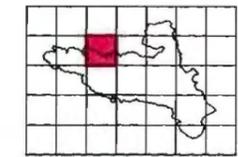
An den Feichtauseen fallen die lotrechten Platten und Schichtfugen im Wettersteinkalk auf, die vom Seehagel herunterdrohen und unfreundliche Grübe in Form von riesigen Bergsturzböcken herabsenden. Trotz der über tausend Meter hoch aufgebäumten Kalkmasse kommt es nirgends zu größeren Überschiebungen des Wettersteinkalkes über seine Vorberge.

Seitlich und oberhalb der Feichtauseen stehen bräunliche Kössener Schichten an, erkennbar durch zahlreiche Rutschungen auch im Talschluß des Blößenbaches. Hier kann man übrigens, bei den Quellen im Graben am Ende der Stichstraße, direkt auf der Überschiebungsfrent des Sengengebirges stehen. Titanische Kräfte zerdrücken den Fels in feine mürbe Plättchen. Der Verdacht, daß sich hier noch etwas bewegt, läßt den aufmerksamen Betrachter unwillkürlich nach oben blicken.

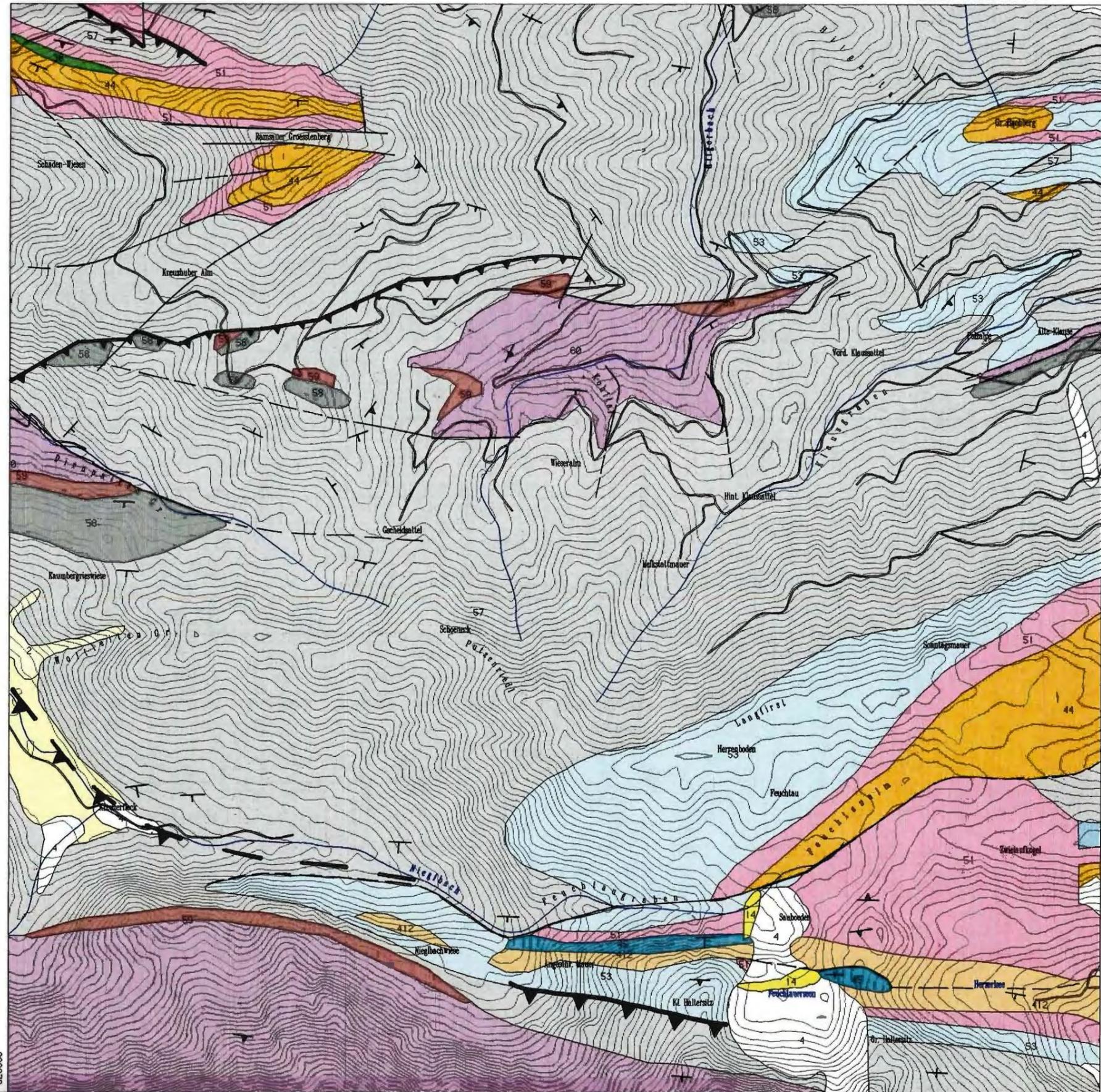
Nordwärts der hier gleichsam "gerunzelten" Sengengebirgsstirne erstreckt sich die ausgedehnte, rundliche Hauptdolomitlandschaft der "Mollner Berge". In den Grabengründen von Klausbach und Hilgerbach steht karstfähiger Wettersteinkalk an. Der Gipfelkamm des Buchberges ist aus karrigem Oberrhätkalk aufgebaut. Vom Ramsauer Größtenberg ziehen westlich Schuppen und Bänder obertriadischer und jurassischer Kalkschichten durch den Hauptdolomit talwärts. Alle diese Kalkzüge sammeln Niederschlagswasser, das in den Schluchtgründen in Karstquellen zutage tritt.

Das Quartär hat in der zerklüfteten Erosionslandschaft nur wenige Sedimente hinterlassen. Unterhalb der Feichtauseen findet man im Kar kleine Würm-Endmoränenkränze. Größere Bergsturzfelder, teils moränenartig angehauft, kleiden die Südflanke des Klausgrabens aus.

TB 5330-100 Feichtau



300000



520000

295000

EDV/GIS Goertner 94

Geologische Karte M 1:20000



Bodinggraben: Querung der "Ebenforstmulde"

Die Krümme Steyrling durchstößt die Ebenforst-Synklinale, die von der Feichtau im Westen herüberzieht. In der unteren Blatthälfte ist die Folge aus Jura- und Kreidesteinen gut erkennbar.

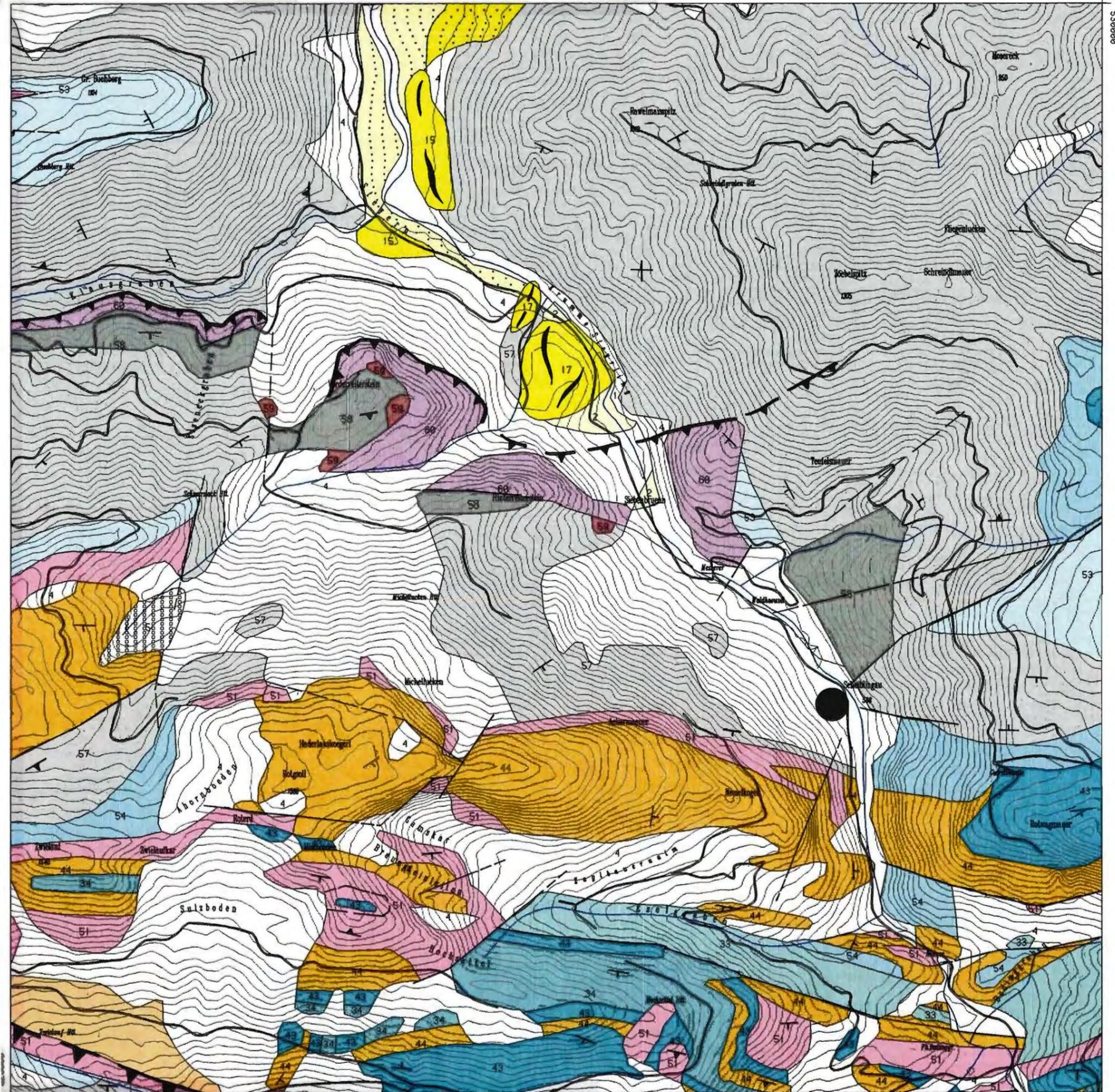
Pralle Wände und markante Gipfelgestalten wie Rotgsoll und Rotwagmauer werden von standfesten Kalken aus Rhät und Lias geprägt. Diese Karbonate, Vilser Kalk und Hierlatzkalk, verkarsten intensiv. Wo die Ackermäuerstraße den Jaidhausgraben quert, findet man extrem krinoidenreichen Hierlatzkalk (Reste von Seelilienstengeln). Manganerz-Bergbau (Braunstein) in Jurakalken der Glöckl Alpe (Salzgraben) geht auf das Jahr 1826 zurück. Es wurden aber nur geringe Mengen gefördert. Die Löschung der Bergbauberechtigung erfolgte erst 1967.

Ost-westlich durchziehende Roßfeld- und Schrambachmergel lassen weichere Formen, Vernässungen und Rutschhänge entstehen (Sulzböden, Hochsattel). Beim Messerer im Steyrlingtal sind mit sandigen Lunzer Schichten die ältesten Glieder der Mulde aufgeschlossen; sie sind hier zwischen Hauptdolomit und Oponitzer Kalk aufgeschürft. Gegen Norden verlassen wir diese bunte Schuppenzone und steigen in die Mittlere Trias ab. Wetterstein- und Oponitzerkalke prägen die Wandgürtel der Reutersteine und die Teufelmauer. Vereinzelt kommen talnah große Karstquellen zutage, wie die Steyern Quelle beim gleichnamigen Forsthaus. Ansonsten baut der einförmige Hauptdolomit seine rundlich-kegeligen Mittelgebirgskuppen auf (Zöbel, Rabelmaisspitz).

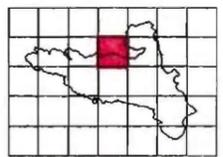
Aus der 5,6 km tiefen ÖMV-Tiefbohrung kennen wir hier den tiefen Untergrund. Die Aufschließung begann 1987 und hat in 3300 Meter Tiefe überraschend große Gaszutritte aus klüftigen Mitteltriaskalken ergeben. Solche Gasaustritte kommen im Bereich des Hilgerbaches auch als natürliche Ventilation mit angeblich "endogenen Dolinen und Schloten" vor. Die Bohrstelle ist mittlerweile abgebaut. Der beeindruckende Blick in den Untergrund beweist einmal mehr die Überschiebung der Gesteinsdecken über viel jüngere Ablagerungen wie z.B. die Molasse. Blockbild und Profil zur Bohrung siehe auf Seite 2 dieses Atlases.

In den Großeiszeiten des Quartär ist der Talgletscher aus Windischgarsten hierher durchgebrochen. An der "Leonsteiner Kohlung" ist eine großblockige, ins Reiß eingestufte Endmoräne unter dem Vorderreuter Stein erhalten. Blockfelder und Bergsturzmassen verhüllen auf weite Strecken das Anstehende, wie oberhalb der Blumauer Alm oder im Jaidhausgraben.

TB 5330-101 Bodinggraben



Geologische Karte M 1:20.000



300000

530000

295000

FDV/GIS, Goerlner 94



Blöttenbach: An der Überschiebungsfront

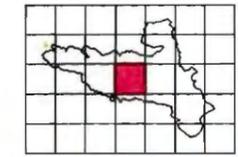
Gegen den *Blöttenbach* im Norden bricht das Sengsengebirge wie eine Mauer ab. Die Antiklinale hat sich hier beim tirolischen Deckenvorschub überschlagen: Die Faltung "hängt über", glatte sturzberete **Wetterstein-Kalkplatten** schweben wie Damoklesschwerter über den dolomitischen Runsen und Wildbachbetten der *Blumauer Alm*. Diese umgebogene Deckenstirn ("Stirneinrollung") ist zwischen *Lettneralm* und *Haltersitz* immer wieder phantastisch zu beobachten.

An der Basis der steinernen Riesenwelle, im *Blöttenbach*, stehen wieder die Gesteinsschichten der "**Ebenforstmulde**" an. Sie sind bei der *Blumauer Alm* von mächtigen Hangschutt- und Blockmassen verdeckt. Die Nahtstellen zwischen Kalken und Mergeln sind öfters von größeren **Schichtgrenzquellen** markiert. Eine davon tritt westlich der *Lettneralm* direkt im Bachbett aus.

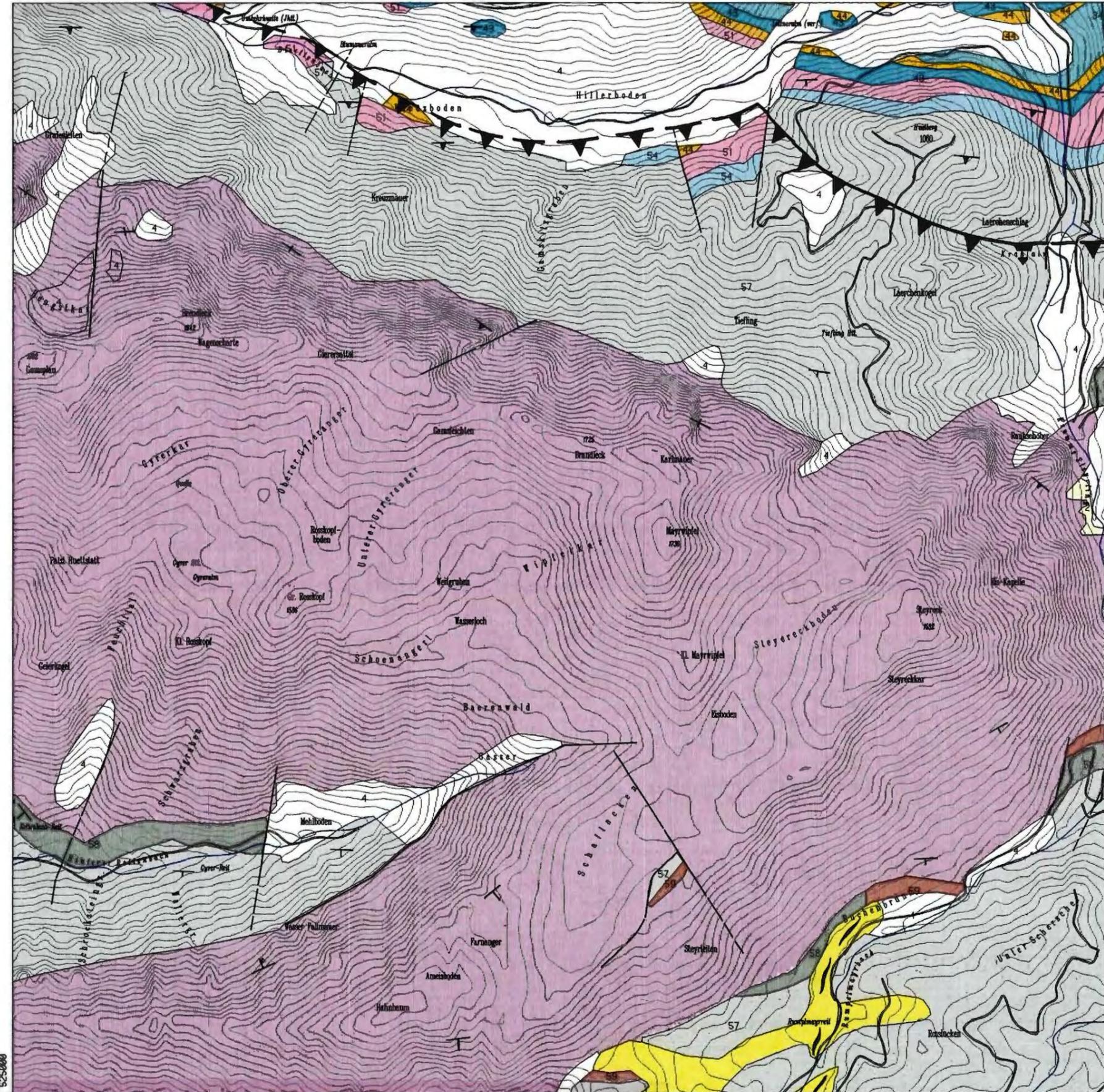
Wesentlich undramatischer bietet sich die Karstlandschaft im Süden dar. Im *Rettenbachtal* tritt wieder das geologisch jüngere zutage, doch östlich *Mehlboden* verschwinden die **Lunzer und Opponitzer Schichten** mitsamt dem ihnen auflagernden **Hauptdolomit** an einer SW-NE verlaufenden Störung. Auf der *Mayr Alm* sind einige Bereiche im flach auflagernden Dolomit entwickelt, bei der *Rumpelmayrreith* steht wieder die normale Schichtfolge an.

Die leuchtend gelbe Moränensignatur am rechten unteren Bildrand, noch mitten im Gebirge, deutet auf etwas Besonderes hin. Bei *Haslersgatter* und *Rumpelmayrreith* ist der Windischgarstener Beckengletscher in die Einzugsgebiete von *Krummer Steyr* und *Haselgraben* eingedrungen und bis *Molln* hinausgeflossen. Im *Blöttenbach* muß ohne Frage eine bedeutende Eigenvergletscherung gewesen sein, doch sind keine sicher ansprechbaren **Moränen** aufgeschlossen, sieht man von fraglichen **Wallresten** bei der *Blumauer Alm* ab. Die steile Lage der **Bergsturzböcke** auf den Almfluren ist aber nur erklärbar, wenn man annimmt, daß der einstige Talgletscher die Blockmassen rückgestaut hat. Auch die **Bergschliffe** an den *Sulzböden* deuten darauf hin.

TB 5330-103 Rumpelmayrreut



295000



Geologische Karte M 1:20.000



Nockplateau: Karst und Aktualtektonik

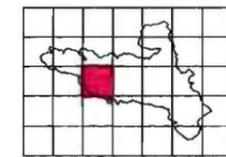
Als eines der wenigen Nationalpark-Kartenblätter zeigt dieser Ausschnitt eine "normale", nicht mit tektonischen Raffinessen gewürzte Schichtfolge. Am *Hohen Nock*, der in der rechten oberen Ecke erkennbar ist, erreicht die geologische Kuppel aus **Wettersteinkalk** ihre größte Breite: Das Kettengebirge trägt hier ein weitläufigeres Hochplateau und sehr ausgeprägte Karsterscheinungen.

Die Abdachung des Sengengebirges wird ausschließlich aus dem mit 30 bis 40 Grad nach Süden geneigten, massigen und zum Teil gut gebankten Wettersteinkalk (wie z.B. am *Hagler*) aufgebaut. Die darin an Verwerfern eingerissenen Glazialen Gassen enden mit Erreichen der **Lunzer Schichten**. Diese bilden das "Hangende" und bleiben zumeist unter den Schutthalden des Kalkes verborgen. Westlich *Rettenbachreith* sind **Opponitzer Schichten** (Kalke und Rauwacken) anzutreffen. Darüber folgt der **Hauptdolomit**, der den Vorbergzug zur Teichl hin aufbaut und für Felszinnen und malerische Klammern (z.B. *Gsperr-Klammstein*) sorgt.

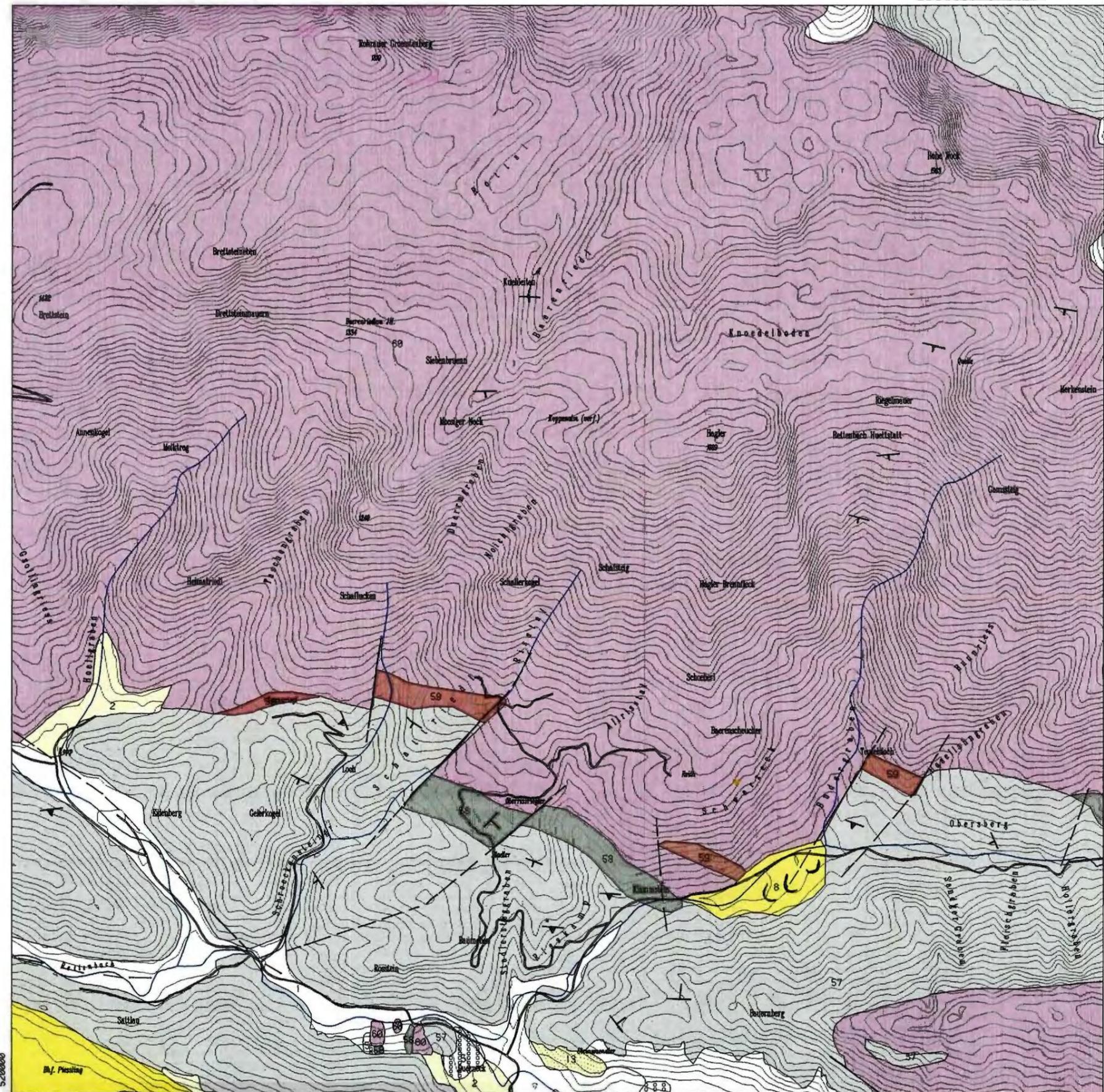
Die allenthalben sichtbaren Wandabbrisse, Klüfte und Bergstürze zeugen von reger **Aktualtektonik**. Es ist klar, daß der hoch aufgetürmte Fels des Sengengebirges noch nicht zur Ruhe gekommen ist und unter seiner eigenen Last zerbricht. Doch befindet sich tief unter *Molln* auch ein **Starkbebenherd**. 1967 hat das **Mollner Beben** die Stärke 6,7° auf der *Mercalli-Skala* erreicht ("Schäden an Gebäuden..., Hänge geraten ins Rutschen..."). Die Intensität 3° ("...wird in dichtbesiedelten Gebieten ... wahrgenommen") strahlte bis *Klagenfurt* und *Dresden* aus. Von jungen tektonischen Vorgängen zeugen auch Ost-West-Verschiebungen in der Konglomeraten der Niederterrassen bei *Molln*.

Die eiszeitlichen Gletscher überdauerten an der Sengengebirgs-Südseite wohl nur kurzfristig, die Gipfel mögen überhaupt als "**Nunatakker**" aus den Eismassen herausgeragt haben. Der *Budergraben* ist eine kastenförmig auserodierte "**Glaziale Gasse**". An seinem Ende sprudelt die **Riesenquelle** des *Hinteren Rettenbaches* aus zahlreichen Höhlenspalten, und das *Forsthaus Rettenbach* steht auf kleinen **Würm-Endmoränen- und Terrassenresten**. Das grobe Geröll des *Hinteren Rettenbachtals* besteht z.T. aus verschwemmten Endmoränen, die man als solche am Bergfuß nur selten findet. Ab der Einmündung des *Höllgraben-Tales* bei *Koppen* treten **Konglomeratbänke**, die uns bis zur *Teichlmündung* begleiten, auf. Von der Einmündung des *Veichtales* aus finden sich auch "parautochthone" Gerölle aus Werfener Schichten und anderen Gesteinen des *Windischgarstener Beckens*.

TB 5330-102 Rießriegl



295000



520000

290000

EDV/GIS Gaertner 94

Geologische Karte M 1:20.000



Inneralpines Becken: Windischgarsten

Das Herzstück des Nationalparks Kalkalpen zeigt sich dem Geologen als Kulturlandschaft auf tief verwitternden Gesteinen und Sedimenten. Der Gegensatz dieses weiten Beckens zu den umrahmenden Kalkmauern ist beeindruckend. Nicht von ungefähr wurde ein **Geologischer Lehrpfad** im Kurpark von *Windischgarsten* angelegt, zu dem es auch einen geologischen Kurzführer von S. PREY gibt.

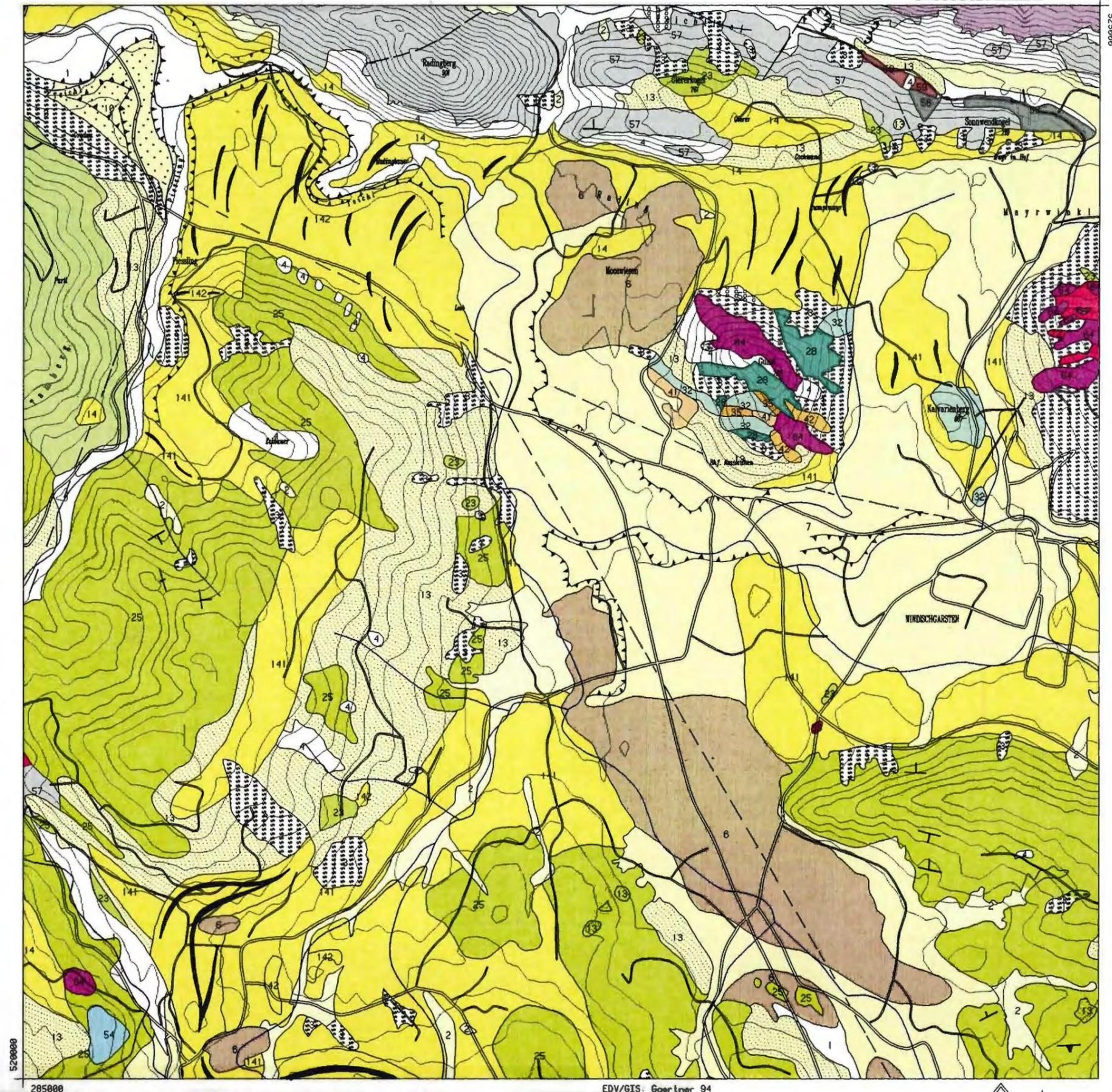
In die tieftriassische Zone der "**Warscheneck-Stirnschuppen**" zwischen den Kalkmauern der Totengebirgs- und der Höllegebirgsdecke hat das kreidezeitliche **Gosaumeer** seine Sedimente geschüttet. Sie bauen die Landschaft um *Stummerkogel*, *Seebach* und *Garstner Eck* auf. Sackungen und **Rutschungen** sind in diesen Gesteinen nicht selten. Im **Tertiär**, als das Meer endgültig zurückgewichen und das Klima noch tropisch war, könnte sich hier ein poljenartiges großes Karstbecken gebildet haben. Exakte geologische Belege dafür fehlen uns allerdings.

Im **Quartär** hat der Enns-Gletscher einen Seitenast über den *Pyhrnpaß* ins Oberösterreichische entsandt. Während der eiszeitlichen Hochstände gewann der zusätzlich vom *Bosruck* und vom *Warscheneck* genährte Talgletscher so viel Kraft, daß er bis gegen *Grünburg* im Steyrtal vordringen konnte. In der letzten, der **Würm-Eiszeit**, blieb er allerdings im Becken "hängen". Das würmzeitliche **Endmoränengelände** befindet sich zwischen der *Teichl* und dem *Radingberg*.

Das gesamte Becken war noch im Spätglazial von Eis erfüllt, dessen Obergrenze bei 700 bis 740 Meter lag. In der Schmelzphase staute sich das Wasser an den Moränenwällen, dichte Feinsedimente lagerten sich in Seen ab und bilden heute den Untergrund für ausgedehnte **Moore**, wie bei *Rading* und in der *Gleinkerau*.

Kegelartig stechen Vorberge wie der *Gunst* aus dem lockeren Untergrund. Der gesamte Vorbergzug des Sengengebirges ist an der **Teichl-Störung** engscharf zerhackt. Hier treten in "Fenstern" Fremdgesteine (**Losensteiner Schichten** und **Flysch**) aus dem Untergrund hervor. Am rechten Bildrand fährt der Sessellift zum *Wurbauerkogel* durch **Untertrias** des Warscheneck-Schuppenlandes hoch und bringt uns nicht nur in den Genuß der *Sommerrodelbahn*, sondern auch in das bekannteste geologische Phänomen dieses Raumes.

TB 5329-100 Windischgarsten



Geologische Karte M 1:20.000

EDV/GIS: Goertner 94



Windischgarstener Schuppenland und Flyschfenster

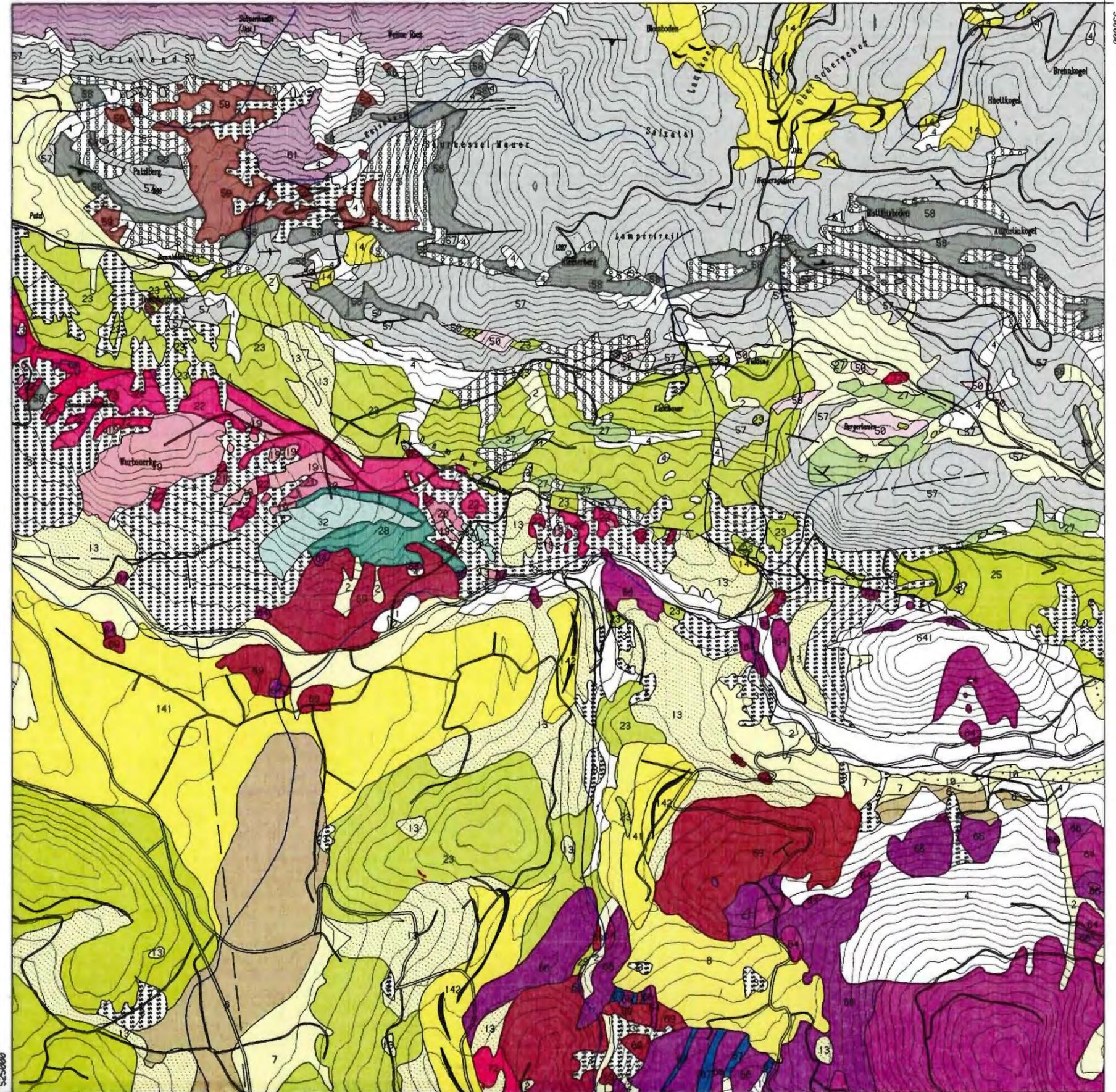
Das verwirrende Teilblatt zeigt unter anderem eines der berühmtesten geologischen Phänomene der Alpen. Für die Geologen der dreißiger Jahre war es eine Sensation, als hier, sichtlich **unter** den Nördlichen Kalkalpen, **Flyschgesteine** entdeckt wurden. Dies sind kreidezeitliche Schichten, die sich in einem Tiefseetrog nördlich der Kalkalpen gebildet haben. Das heutige Verbreitungsgebiet der Flyschzone, einer oft turbulent gelagerten Serie von mürben Sandsteinen und Mergeln, liegt in den Kulturlandschaften des "Mostviertels", rund 25-30 Kilometer weiter nördlich. Noch dazu lagern die Flyschserien am *Gunst* und am *Wurbauerkogel* (linker Bildrand) in Nachbarschaft der *Gosau*, die zeitgleich in inneralpinen Becken entstanden ist und damit autochthon auf den Triasgesteinen liegt.

Der Flysch ist an der nachgosauischen "**Teichl-Störung**", einer vertikalen Schollenbewegung oder "Verwerfung" hochgeschleppt. Die Theorie, daß die Kalkalpen über die Flyschschichten überschoben sein müssen und diese hier und da an Bruchlinien als "**Geologische Fenster**" auftauchen, wurde lange nicht geglaubt. Etliche weitere Nachweise von "Fenstern" und letztendlich die Tiefbohrungen *Urmannsau* (NÖ) und *Molln* bestätigten aber die Alpenüberschiebung und damit auch die Kontinentaldrift-Theorie.

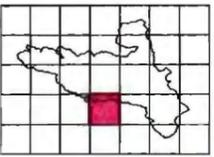
Die meist weichen, rutschungsfreudigen Gesteine des Windischgarstener **Gosaukreidebeckens** kleiden die Flanken rundum aus; sie lagern im Randzonenbereich des Nationalparks auf verschuppten und zerbrochenen Kalken und Dolomiten der **Mitteltrias**, im südlichen Becken auch auf der untersten Trias. Als Basis der Kalkalpen treten die schiefri-quarzitischen bunten Gesteine der **Werfener Schichten** und schließlich auch die ältesten Schichtglieder, **Anhydrit** und **Salzletten** des **Haselgebirges** zutage. Bei *Spital am Pyhrn* wird das zu Gips umgewandelte Sulfatgestein abgebaut.

Die Fernvergletscherung über den Pyhrn konnte die weichen Gesteine leicht ausräumen und erweiterte die Talfurche. Zu Zeiten der höchsten Eisstände erreichte die Gletscheroberfläche an die 1700 Meter Seehöhe. So konnte ein Gletscherast über das *Haslergatter* (Karte: Mitte oben) in die Krumme Steyrling vordringen und sich im Breitenauer/Möllner Becken ausbreiten. Diese Vorstöße haben schöne **Seiten- und Grundmoränen** mit Komponenten aus den Schladminger Tauern im Nationalparkgebiet hinterlassen. In den abdichtenden Moränenmassen und lehmigen "Fließerden" des Windischgarstener Beckens haben sich **Torfmoore** wie am *Eldbach* gebildet.

TB 5329-101 Rosenau



Geologische Karte M 1:20.000



290000

530000

525000

285000

EDV/GIS Goerlner 94



Breitenau: Dolomitkuppen und Moränenmassen

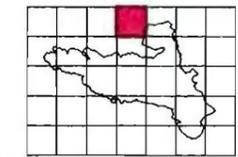
In den Sanden und im Hausbach öffnen sich, recht versteckt, parkähnliche Kulturlandschaften. Die sanften, fruchtbaren Aufschüttungen inmitten karger **Hauptdolomithänge** sind der Transportkraft des Talgletschers zu danken, der mehrfach über *Phyhrn* und *Windischgarsten-Haslersgatter* ins Mollner Becken hinaus geflossen ist. Der Beweis sind **Erratica** (kristalline Gesteine aus den Niederen Tauern) in den feinkörnigen **Riß-Grundmoränen** bei *Rabach*, *Forsthaus Steyern* und *In den Sanden*. Sehr deutliche Spuren der Rißvereisung sind auch die zu **Nagelfluh** verfestigten **Hochterrassen**, überall im Tal der *Krummen Steyrling* nachzuweisen; besonders schön z.B. am *Tanzboden*. Die **Würmeiszeit** hat keine Moränen hinterlassen, wohl aber die im Vorfeld des jüngsten Gletschers geschüttete **Niederterrasse**, die bei der *Scheiblingau* nördlich des Bodinggrabens beginnt und mit 425 bis 430 Meter Seehöhe weite Flächen des Mollner Beckens aufbaut. Auch sie ist zu Nagelfluh verhärtet und von der *Krummen Steyrling* in mäandrierenden Canyons durchbrochen.

Verkarstungsvorgänge und Grundwasserströmungen innerhalb der Moränen und Terrassen machen die Situation hydrogeologisch interessant. Wo die Lockersedimente überdies mit verkarstungsanfälligen Gesteinen, wie **Opponitzer Rauwacken** und **Wettersteinkalk**, zusammentreffen, können massive **Talkarstphänomene** auftreten. Am spektakulärsten sind die **Erdfälle**, deren berühmtester die 1869 aufgebrochene *Wunderlucke* in Molln ist. Neben solchen Einsturztrichtern, die durch nachsackende Lockergesteinsmassen über ausgelaugten Hohlräumen entstehen, kommen auch Dolinen in den kalkreichen Terrassen selbst vor (*Tanzboden*).

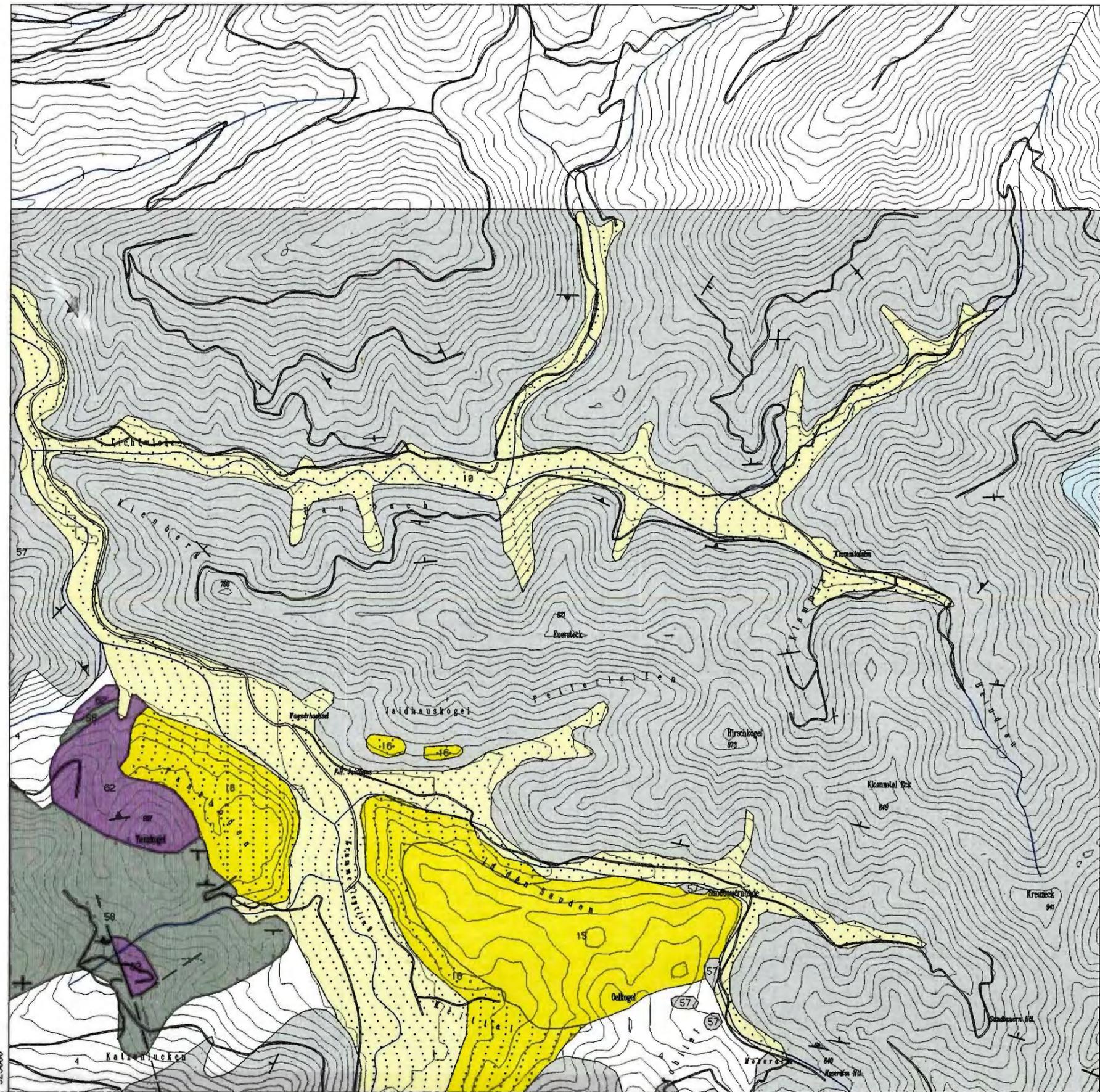
Gebietstypisch sind die **Wasserverluste** der Bäche. "In den Sanden" liegt das Bachbett fast immer trocken, auch der *Hilgerbach* verschwindet vor seiner Mündung in die *Krumme Steyrling* im Untergrund. Größere Talquellen (wie im *Hausbach* oder bei der *Köhlerschmiede*) sind an kalkreiche **Opponitzer Schichten** bzw. an Kluftnetze im Hauptdolomit gebunden.

All diese Phänomene wurden im Projekt "Speicher Molln" der Ennskraftwerke AG näher untersucht, und es existiert reichhaltiges wissenschaftliches Material darüber.

TB 5331-103 Jaidhaus



305000



525000

300000

EDV/GTS Gartner 94

Geologische Karte M 1:20.000



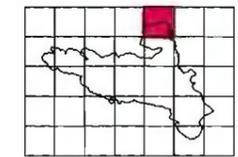
Dolomitvorland im Weißenbach

Das Landschaftsbild wird voll und ganz vom **Hauptdolomit** beherrscht. Trotz der voralpinen Situation sind in ihm hohe Wandpartien und tiefe Schluchten und Klammern eingerissen. Die Gründe liegen einmal in der **Tektonik**, die den Dolomit mit tiefen Klüften durchzieht, zum anderen in der tief liegenden **Vorflut**: Das Bachsystem schneidet, vom Ennstal ausstrahlend, in **rückschreitender Erosion** mit flachem Gefälle in das Mittelgebirge ein und unterhöhlt daher die Bergkuppen sehr tief. Dadurch werden Klüfte aufgezerzt (Entlastungsklüfte, "**Neotektonik**"), und das abfließende Hangwasser kann sich schnell in die vorbereiteten Abflusbahnen einschneiden.

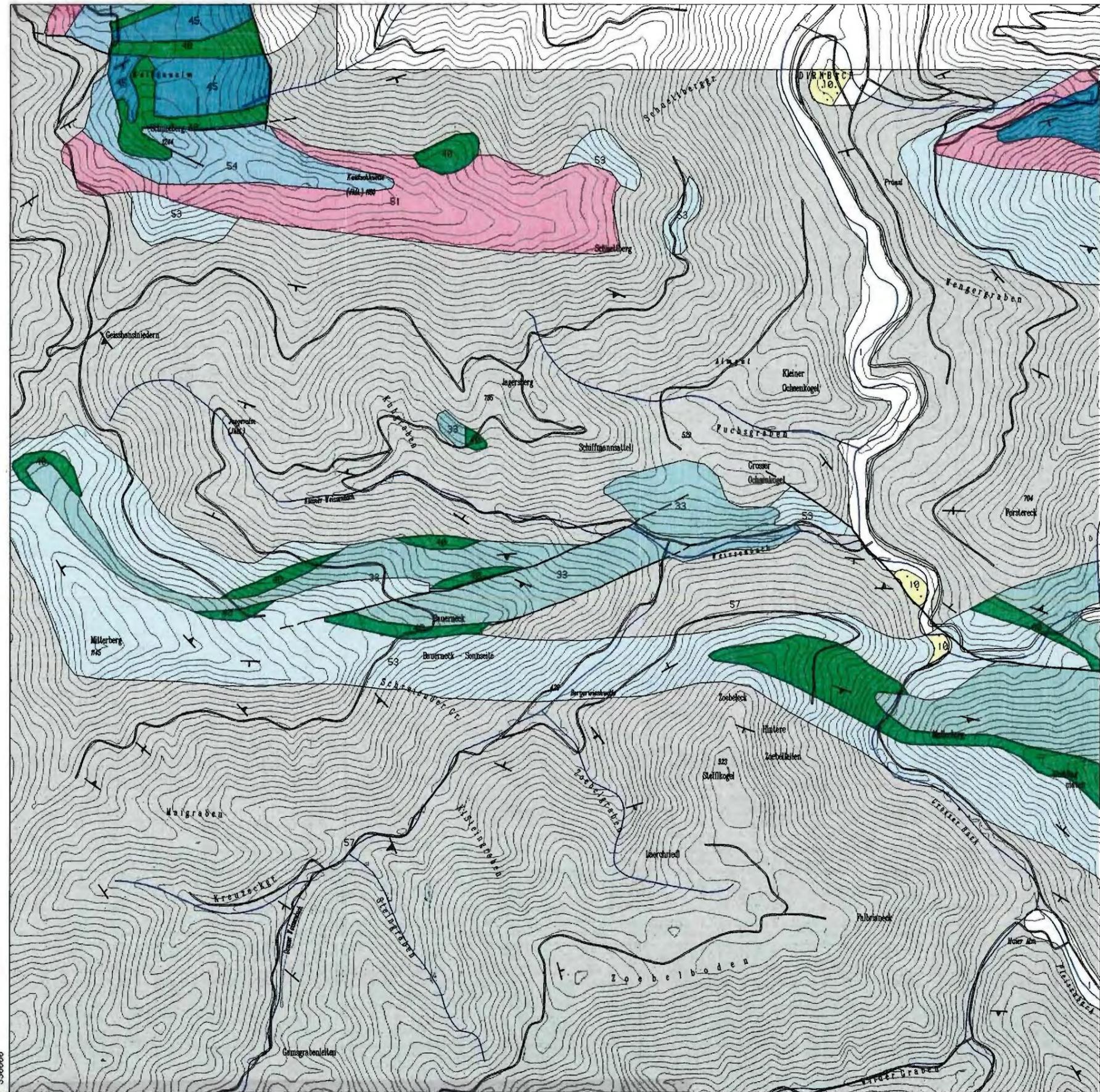
In der Karte recht auffallend, im Landschaftsbild dagegen eher untergeordnet ziehen einige Rhät/Juragesteine in ost-westlich streichenden Bändern durch den Dolomit. Die **Plattenkalke**, **Aptychenkalke** und **Radiolarite** (rot-kieselige, feinplattige Schichten) sorgen für weichere, nicht gar so schroffe Geländeformen. Karrenbildungen verraten dem aufmerksamen Betrachter die Kalkformation. Auffallend sind plattige Radiolarittrümmer bei der **Bergerwies** im Großen Weißenbach und rot leuchtende Radiolarite und Karströhren im **Kieselkalk** an der **Bauerneck** Forststraße.

Weißenbach und Großer Bach sind in den Flachstrecken von autochthonen **alluvialen Schottern** erfüllt. Weil das Tal aber nicht glazial ausgekolkt, sondern rein flüßerosiv eingekerbt wurde, sind diese Schotter nirgends sehr mächtig. Der Fels steht meist wenige Meter unter der Bachsohle an oder der Bach fließt über Kolke und Platten des Dolomits. Reste von **Geröllterrassen** an den Ufern, vor allem an den Mündungen von **Pleißabach** und **Anzenbach** bis 15 Meter hoch aufgehäuft, zeugen indessen vom größeren Wasserdargebot vergangener Zeiten.

TB 5431-102 Dirnbach



305000



530000

300000

EDV/GIS: Goertner 94

Geologische Karte M 1:20.000



Die Ebenforstmulde: "Auf den Kopf gefallen"

Ähnlich wie auf der *Feichtau* bestimmen auch hier wechselnde Gesteinsarten der inversen "Ebenforstmulde" die Szenerie. Die von Vernässungen und Sackungen durchzogenen Almböden der *Ebenforstalm* sind den kreidezeitlichen, weichen Mergeln der **Roßfeldschichten** zu danken. In *Gaislucken* und *Brunnlucken* sieht man, gemächlich vor der Almhütte sitzend, wie diese wenig standfesten Gesteine in großen **Plaiken** zu Tal gehen. Ein Dank der forstlichen Aufschliessung, denn sie bringt diesen Prozeß zur optimalen Entfaltung. Darüber bauen harte **Allgäuschichten (Radiolarite)** und **Dachsteinkalke** die Gipfelklötze des *Trämpl-Alpsteinkammes* auf.

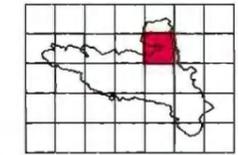
Zerklüftete Kalkkarstzonen zwischen *Zöbelau* und *Klaushof* wollen gar nicht zum äußerlich sanften Landschaftseindruck passen. Sobald die **Lias-** und **Rhätkalke** aber die Oberfläche beherrschen, durchlöchern Dolinen und Karren den Waldboden, gurgeln ganze Bäche in Felsröhren hinab. Sehr schön zu sehen ist dies an der Straße am Nordende der Ebenforstalm oder bei der *Klaushofhütte*.

Eine Barriere aus **Plattenkalk** und **Dachsteinkalk** riegelt im Norden der überkippten (inversen) Synklinale das Ebenforstplateau gegen die Dolomitgräben ab. Gut verkarstungsfähig, lassen die Kalke an ihrer Grenze zum **Hauptdolomit** etliche Quellen entspringen. Die Hauptmasse des Karstwassers tritt aber seitlich in den Talböden aus: Im *Maulaufloch* der *Krummen Steyr* bzw. beim *Wasserboden* im *Reichramingbach* ("*Predigtstuhlquelle*").

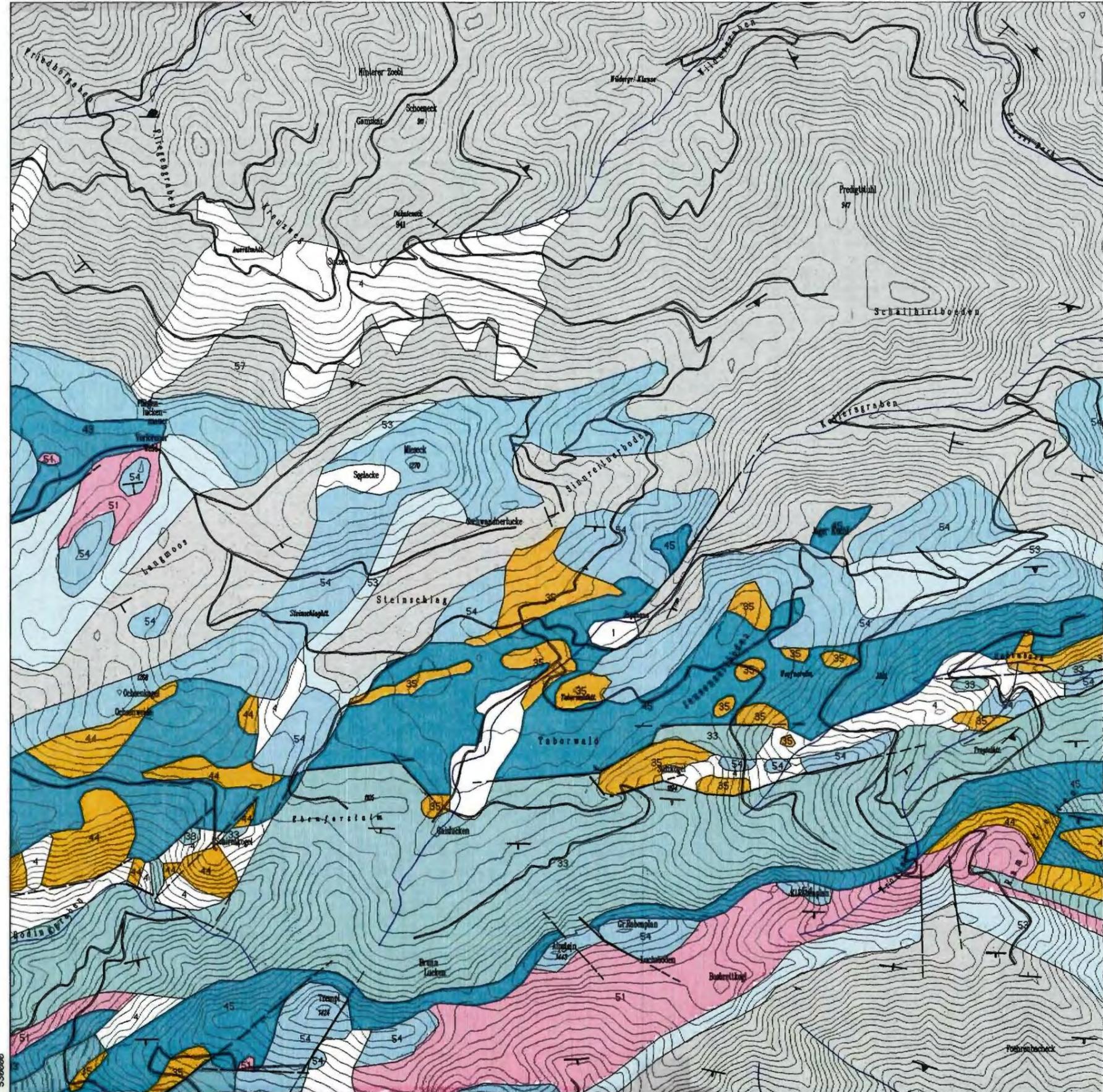
Die Vorberge wie *Dukateneck*, *Zöbel* und *Predigtstuhl* sind mit den typischen Kuppenformen im grau-gelblichen, kleinsplittrigen Dolomitgestein entwickelt. Kalkreichere Bänke wie am *Schallhirtboden* lassen hier und da noch spärliche Verkarstungen entstehen, tiefe Runsen und Wände fallen zum *Großen Bach* hin ab.

Noch ein Wort zur "**inversen Synklinale**": Als Resultat einer **Überkipfung** gegen Norden scheinen in der Ebenforstmulde die älteren Gesteine auf den jüngeren zu liegen. Im "Liegenden" des süd- bis südostfallenden Hauptdolomites folgt daher der Platten- oder Dachsteinkalk, dann immer jüngere Kalke und Mergelgesteine. Man darf sich solche dramatisch klingenden Vorgänge aber nicht als kapitalen Bergsturz während der Gebirgsbildung vorstellen. All dies ist im Laufe von Jahrmillionen während des Deckenvorschubes aus dem Süden passiert, tief unter dem damaligen Meer.

TB 5430-100 Ebenforstalm



300000



530000

295000

FDV/RTS Gmütn 94

Geologische Karte M 1:20000



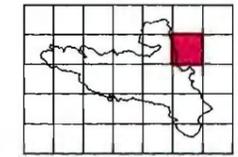
In den Weyrer Bögen

Wenn man bis hierher konsequent durch den Atlas geblättert hat, wirkt das nebenstehende Kartenbild irritierend. Bis jetzt waren alle Gesteinsschichten mehr oder weniger von Westen nach Osten gestreckt. Nun aber treffen wir eine beckenartig hereinfassende, neue Struktur an, die diese generelle **Alpine Streichrichtung** nach Nord-Süd dreht: Die berühmten **Weyrer Bögen** mit der **transgressiv eingreifenden Gosau**.

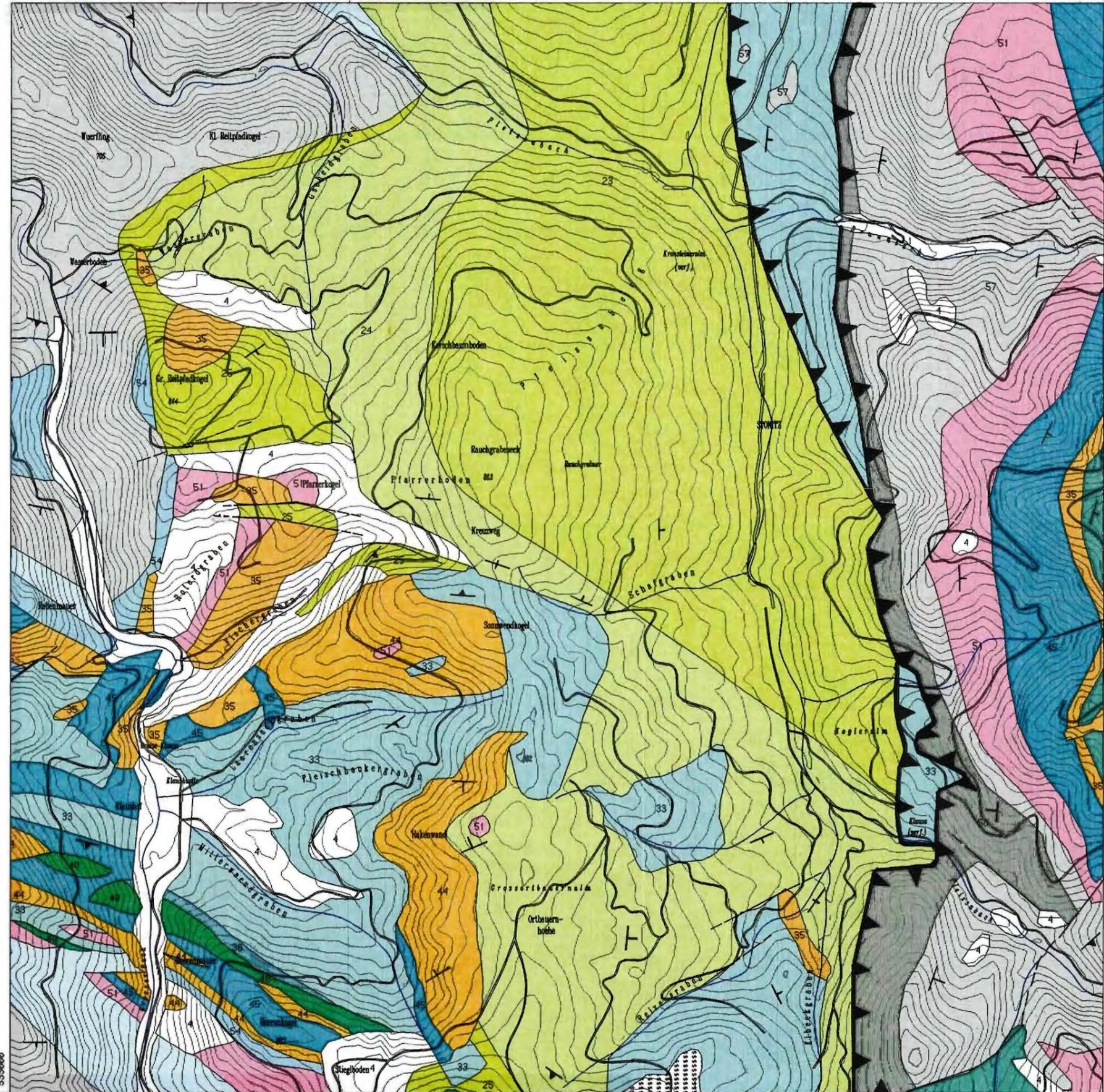
Wenden wir uns zunächst den schon wohlbekannten Serien der **Ebenforstmulde** am linken Bildrand zu. Wo sich die grünlich dargestellten **Roßfeldmergel** fächerförmig gegen Osten ausbreiten, hat der Bach die Talweitung vor der **Großen Klause** ausgeschürft. Der kurze Klammdurchbruch der Klause selbst ist den **Jurakalken** zu verdanken, die auch in Talnähe noch verkarsten. Auf den östlich begleitenden Höhenrücken des Großen Baches befinden wir uns bald in den gelbgrün dargestellten, glimmerreichen Sandstein- und Mergelbänken der Oberkreide. Die **Reichraminger Decke** hat sich hier unter dem Einfluß gewaltiger Kräfte gestaucht bzw. verdreht, und der **Laussa-Großreiflinger Gosau-streifen** wurde mit der Bildung neuer Meeresbecken als Paket fossilreicher Sedimente, teils mit Gerölleinschüttungen, diskordant über die älteren Gesteine abgelagert ("Transgression" über bereits gefaltete bzw. gekippte Schichten). Mit ebenfalls mergeligen Gesteinen steht hier auch die mit eingefaltete **Frankenfels Decke** (früher: "Cenoman-Randschuppe") im Gelände an.

Jenseits des Gosau-Randcenoman-Streifens, gegen **Pleißbach** und **Brumbach** zu, treffen wir wieder die uns bekannten Gesteinsserien an, nun aber nord-südlich streichend. Die der **Lunzer Decke** zugeordneten Serien sind gegen Nordwesten aufgeschoben.

TB 5430-101 Gschwendtalm



300000



Geologische Karte M 1:20.000

EDV/61S: ©Berlner 94



Geologische Kuppel aus Wettersteinkalk

Auch östlich des Durchbruches der Krumpfen Steyrling bleibt der Charakter der **Sengengebirgsfalte** mit ihrem saigeren bis überkippten Nordflügel erhalten. Wie eine Domkuppel hebt sich der **Größtenberg** aus dem umgebenden Schluchten-gewirr. Im Inneren des Sattelgewölbes steht der **Wettersteinkalk** als massiger **Riffschutt-kalk** an. Er erreicht hier mindestens 500 Meter Mächtigkeit, da nicht einmal der tiefe Einschnitt beim **Steyrsteg** das Liegende, das **Reiflinger Niveau**, freilegt. Für die "Seichte Verkarstung" und die Höhlenbildung sind damit rund 1000 Meter Höhendistanz verfügbar. Der fast 500 Meter tiefe **Krestenbergschacht** im **Ahorntal** zeigt dies eindrucksvoll.

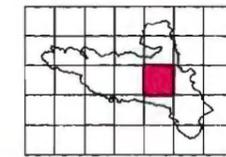
Rund um den **Größtenberg** stehen die jüngeren Deckschichten des Antiklinal-Aufbruches an. In der **Haselschlucht** wie auch in der **Hetz** ist die Struktur hervorragend durch die umlaufenden **Lunzer** und **Opponitzer Schichten** markiert; sie treten in den südlichen Klamm-bereichen (Haselschlucht bei rund 640m, Hetz knapp unterhalb der **Sitzenbachklause**) wie auch am nördlichen Klammausgang auf. Die Lunzer Schichten sind mit ihren grünlich-bräunlichen **Sandsteinen** (Hellglimmer-Arenite) und dunklen **Mergelschiefen** leicht erkennbar. Sie treten nicht gleichmäßig zutage, sondern fehlen im Norden der Hauptantiklinale weitgehend. An die Kontaktzonen sind größere **Quellaustritte** (**Haselquellen**, **Jörglklammquellen**) gebunden, doch eine durchgehende Stauwirkung ist wegen der tektonischen Zerrüttung nicht erkennbar. Die Opponitzer Schichten treten ebenfalls nicht ganz gleichmäßig auf.

Steil gegen Südosten einfallender **Hauptdolomit** mit vielen Felstürmen baut nördlich der Scheitelzone das **Kieneck** und den Einzugsbereich des **Föhrenbaches** auf. Seine Gesamtmächtigkeit erreicht hier 1500 Meter. In der Fortsetzung gegen Westen (**Schaumbergalm**) dünnt der Dolomit aber rasch auf 500 bis 600 Meter Mächtigkeit aus. Dies hat vermutlich tektonische Ursachen.

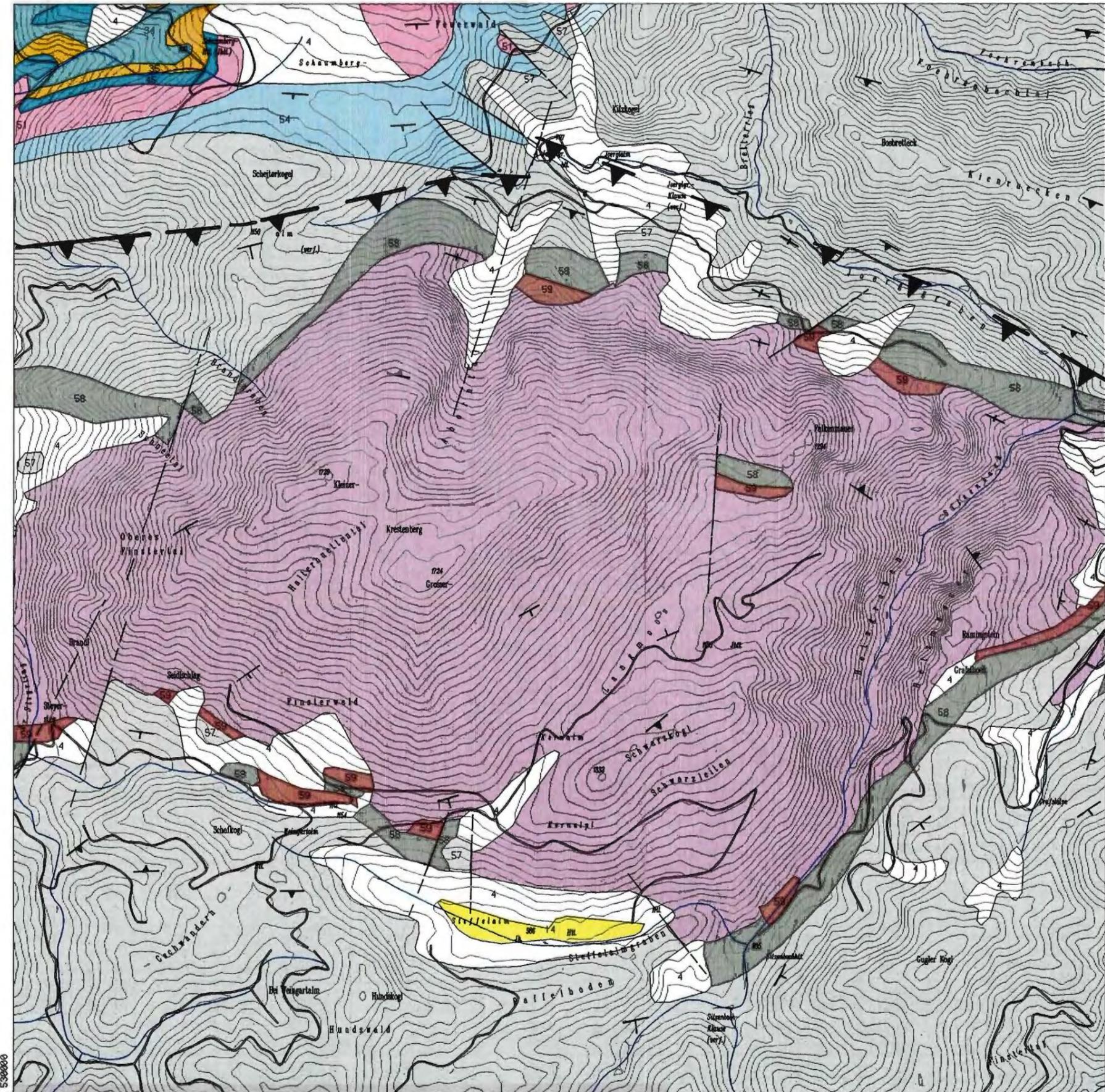
Nördlich der **Jörglalm** verläuft eine markante nordwest-süd-östlich streichende Störung. Westlich derselben und ab etwa 1000 Meter Seehöhe beginnen die bunten Serien der **Platten- und Jurakalke** (Schaumbergalm bis Jörglklause) direkt neben dem Hauptdolomit. Sie formen hier eher sanfte, weiche Strukturen mit Gipfelkappen, ganz anders als der runsenreiche, schroffe Dolomit.

Das **Quartär** tritt nur für den alpin geschulten Kenner in Erscheinung: Im **Graßalmgraben** und in der **Hetz- und Haselklamm** finden sich verstreut **Erratica**, Gerölle aus den Schladminger Tauern, die eine Eiszunge vom **Haslergatter** (Blatt 5329-101) bis hierher verschleppt hat.

TB 5430-102 Schaumbergalm



295000



530000

290000

EDV/GIS Gœrtner 94

Geologische Karte M 1:20.000



Dolomitalabyrinth unter Almböden

Auf weite Strecken grenzen die sanften Gosau-Mergelgesteine an die Extremlandschaft im Hauptdolomit. Während sich der *Große Bach* mit seinen Zubringern tief unten durch splittiges, sperriges Karbonat frißt, erstrecken sich östlich davon sanfte Plateaus wie die *Anlaufalm*.

Haselschlucht, *Zorngraben*, *Große Schlucht* zählen zu den bekanntesten Landschaften des Reichraminger Hintergebirges. Ihre z.T. extrem engen Klammstrecken sind kaum begehbar, die Straßentrasse versteckt sich in Tunnelstrecken. Speziell sei hier auf zwei geologisch interessante Details hingewiesen:

Am linken Bildrand durchstößt der *Haselgraben* den östlichsten Ausläufer der *Sengengebirgs-Antiklinale*. Östlich des Größtenberges wird die Sattelstruktur zu einem steil aufgepreßten Schichtpaket, ganz ähnlich wie im Westen, am *Spring* (Blatt 5230-100). Die umlaufenden Mitteltriasgesteine (*Wetterstein- und Opponitzerkalk*, *Lunzer Sandsteine*, sogar ein Schürfling aus *Reiflinger Schichten*) sind vor Ort gut erkennbar. In den *Haselmauern* verbirgt sich eine riesige *Karstquelle*, das *Goldloch*. Sie zapft das Wasser aus der westlich gelegenen *Hetzklamm* und zusätzlich noch Karstwasser aus dem Größtenberg ab.

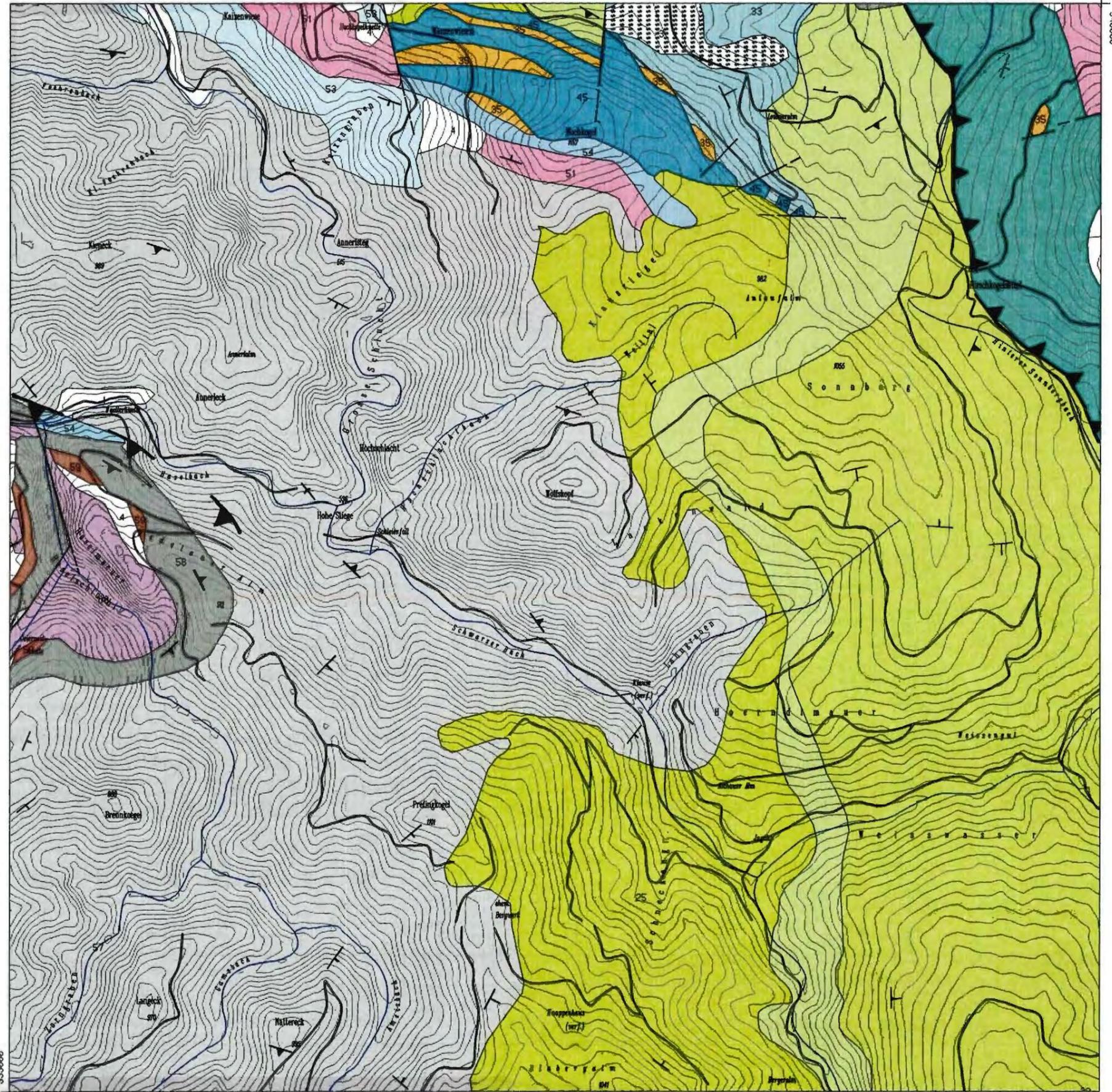
Im linken oberen Quadranten sind die Mäander der *Großen Schlucht* erkennbar. Sie winden sich canyonartig durch fast saiger gestellten Dolomit, der dadurch eine Fülle von abenteuerlichen Felstürmen und lotrechten Kaminen zeigt. Diese "Vererbten Mäander" der Großen Schlucht sind sicherlich nicht durch freies Mäandrieren wie in einem Schwemmdelta entstanden. Die zahlreichen scharfen Kurven in den Schluchten sind zum Großteil an Kluft- und Verwerferflächen versetzt.

Kaum in der Gosau der Weißwasserschichten angelangt, wandeln sich die kolkreichen, lotrechten Klammern in kleinstufige, Blockschutt führende Kerbtäler. Auch innerhalb der tieferen Gosau (*Karbonatsilite*, *Karbonatsandsteine*, *Kalkarenite* und graue *Inoceramenmergel*) kommen Felsstufen und Quellhorizonte vor, allerdings weit kleinräumiger als im Hauptgebirge.

Die am oberen Bildrand erkennbaren *Juraserien* nehmen hier nur mehr die östliche Talflanke ein. Wiederum sehr schön zu erkennen ist das beckenartige Übergreifen der Gosau in die Ost-West ziehenden Schichten und, am rechten Bildrand, das Einschwenken der Gesteinsbänke in die Querstruktur der *Weyrer Bögen*.

Für junge Sedimente blieb in dieser Erosionslandschaft kaum Platz. Bemerkenswert sind im Mittelteil des *Haselgrabens* verschwemmte grüne *Erratica*, bis über 100 kg schwere kristalline Brocken aus dem Steirischen.

TB 5430-103 Anlaufalm

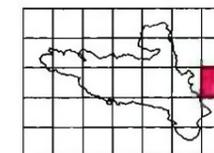


Geologische Karte M 1:20.000

EDV/GIS Gartner 94



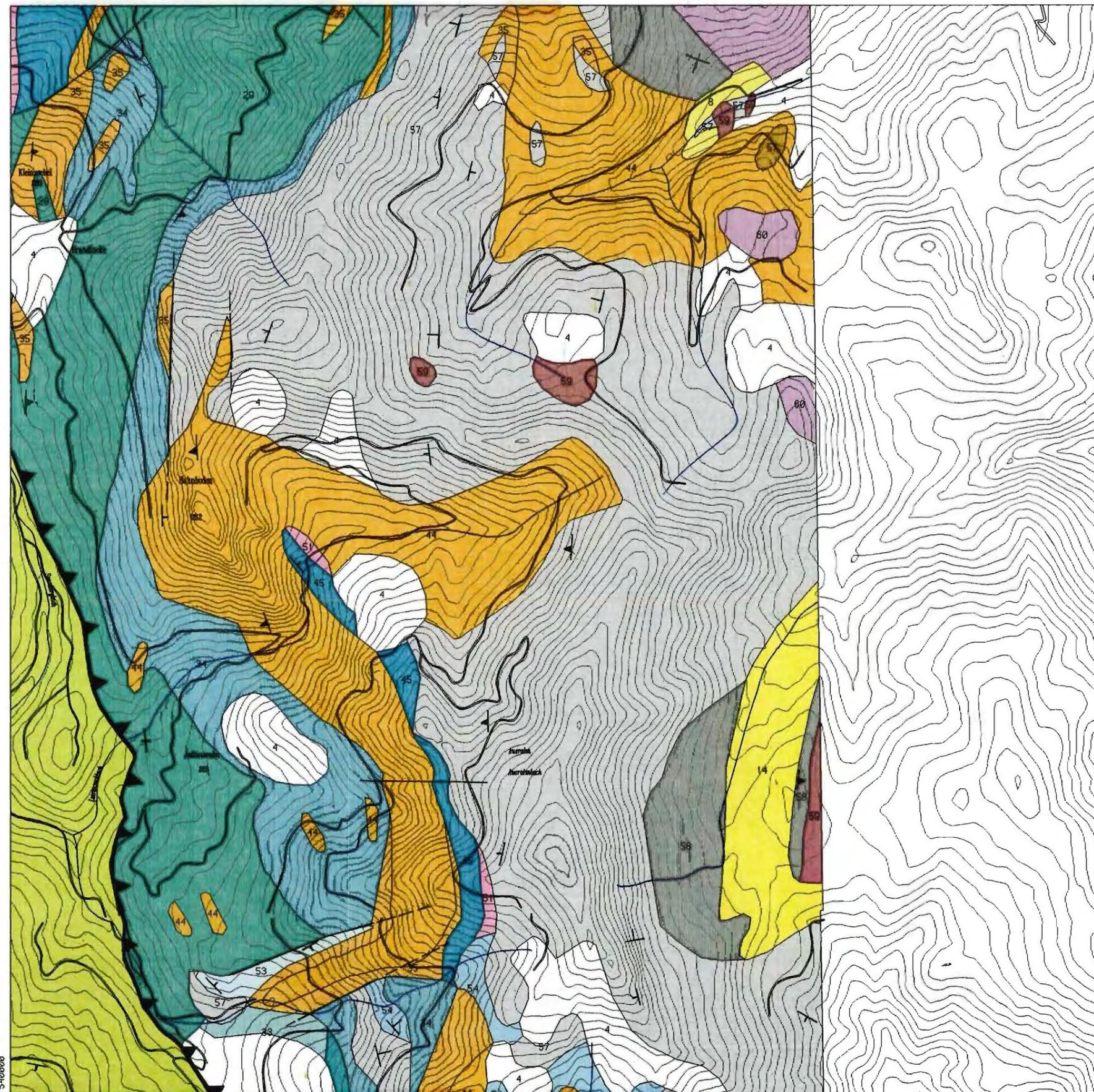
TB 5530-102 Viehtaler Alm



295000

Zu diesem Blatt:

Siehe Text zu **TB 5430-101**



540000

290000

EDV/GIS Goertner 94

Geologische Karte M 1:20.000



Hengstpaß: Entlang der Deckengrenzen

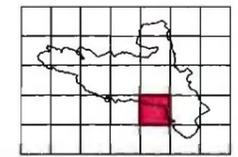
Die von der linken Blattmitte zum rechten unteren Rand durchschlagende mächtige **Teichl-Windischgarstener-Störung** trennt das Nationalpark-Gebiet im Norden von der komplizierten Beckenzone im Süden. Wenden wir uns dem Arbeitsgebiet zu, also der oberen Blatthälfte. An den Südflügel des Sengsengebirgsfalte schließt die "**Brandstein-Synklinale**" an, die das *Schafgrabengebiet* und die östlich anschließenden Zonen (*Sitzenbach*, *Zorngraben*, *Gamsbach*, *Saigerin*) umfaßt. Die "Mulde" ist durch breitflächig ausstreichenden **Hauptdolomit** gekennzeichnet, der von einem Schluchten- und Rinnensystem durchzogen wird.

Wie abgeschnitten enden die Quelltrichter und Schluchtkessel an der grauen **Opponitzerkalk**-Barriere des *Langfirst*. Wegen der unterirdischen Entwässerung können die Rinnsale kaum erosiv angreifen, obwohl wenig Oberflächenkarst erkennbar ist. Südlich des Langfirstkammes entfalten sich auf breit ausstreichenden **Lunzer Schichten** satte Almböden wie die *Weissensteineralm* und die *Stummerreut*. Wo das Gelände zu steil wird, wie am *Zeitschenberg* oder im *Holzgraben*, da sacken große Hangpartien als **Plaiken** und Rutschkörper ab. Plattige Sandsteine liefern den Schutt in den Gräben, **Moore** entwickeln sich auf dichtem Letten. Die mittel- bis untertriassischen Gesteine **Wettersteinkalk**, **Reiflinger** und **Gutensteiner Karbonate** bauen die südlichen Abhänge und Kögel bis zum *Hengstpaß* auf. Am südlichen *Zeitschenberg* stehen die typischen braunen, dünnbankigen **Reiflinger Knollenkalke** an, in den Gutensteiner Kalken beim *Hengstpaß* können eindrucksvolle Faltungen und Schichtverbiegungen beobachtet werden.

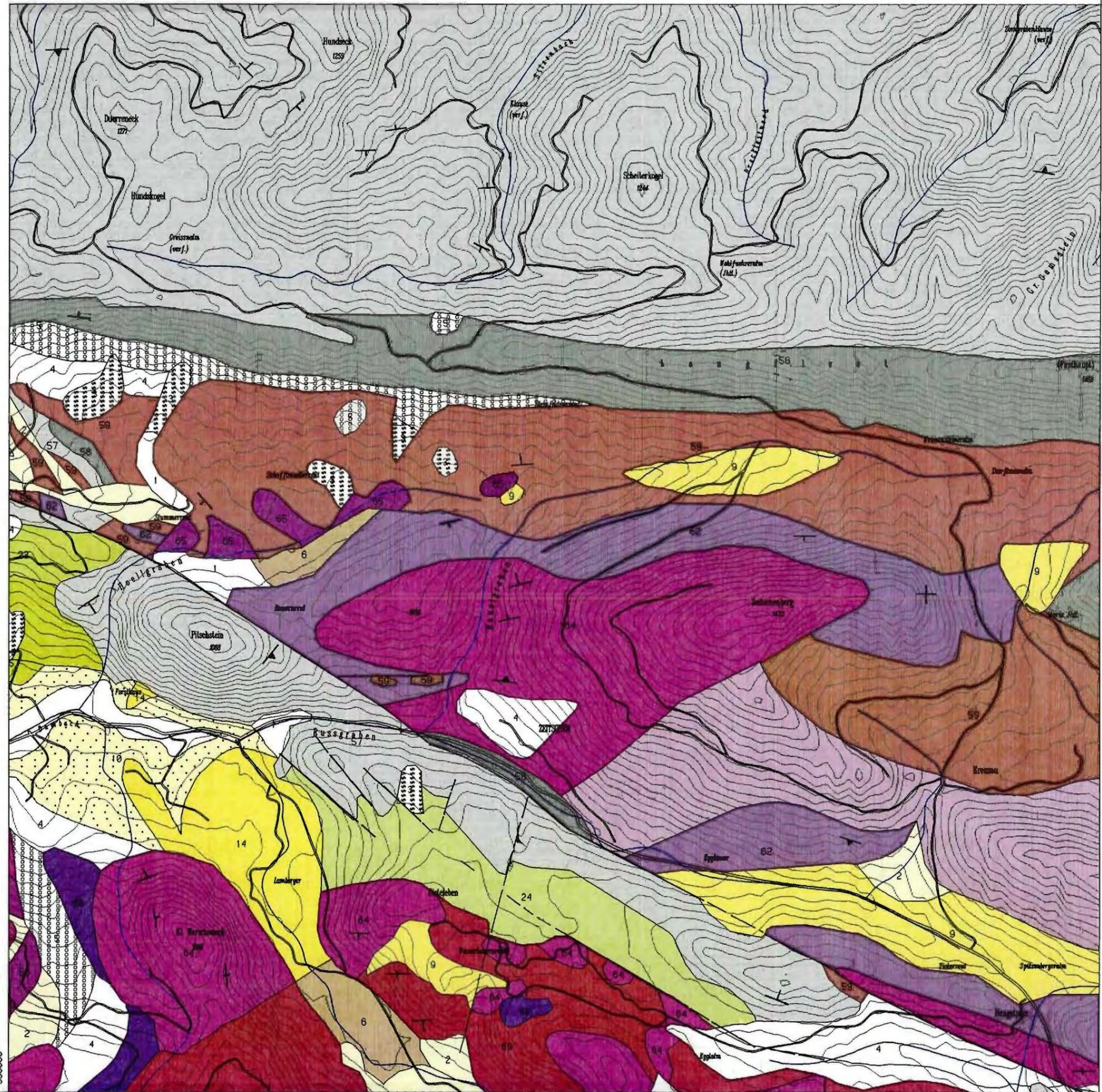
Wie abgeschnitten endet die ruhige Schichtfolge an der *Windischgarstener Störung*. Sie läuft hier vom *Rußbach* über den *Hengstpaß* zum *Laussabach* und stellt plötzlich wieder den **Hauptdolomit** neben die älteren Gesteine, indem sie ihn mit einem tiefreichenden tektonischen Keil hunderte Meter emporgerissen hat. Hier stehen auch **Gosauschichten** an, die infolge der tektonischen Verstellung erhalten geblieben sind. Jenseits dieser, zum Teil vom Quartär verdeckten Zone taucht wieder die Untertrias auf. Die *Werfener*, *Reichenhaller* und *Gutensteiner Schichten* der *Warscheneck-Stirnschuppen* formen im *Dambachtal* den Sockel des **Dachsteinkalkstockes** der *Haller-Mauern-Kette*.

Moränen der würm-eiszeitlichen Vergletscherung finden sich am *Hengstpaß* sowie am Ausgang des *Dambaches*, wo sie als Endmoränen der mächtigen Trogtalglazier aus den *Haller Mauern* abgelagert worden sind.

TB 5429-100 Zeitschen



290000



285000

EDV/GIS Gaertner 94

Geologische Karte M 1:20.000



Hauptdolomit und Bergbau im Weißwasser-Revier

Kernstück dieses Kartenblattes ist die **Hauptdolomit**-Landschaft, aus der die hintersten Quellbäche des Großen Baches entspringen. Dieses einst schwer zugängliche Gebiet gehört zur "**Brandsteinsynklinale**", die den Kessel der *Hinteren Saigerin* oder "*Saigrinne*" (=senkrechte Rinne) umfaßt. Die markant aufragenden Riegel von *Langfirst*, *Astein* und *Wasserklotz* sind an eine daran anschließende kleine **Antiklinale** gebunden. Bei den *Sieben Brünn*, dem Quellhorizont des *Ameisbaches* unter dem *Ahornsattel*, gibt der **Opponitzer Kalk** seinen Karstcharakter preis. Im *Holzgraben* und am südlich anschließenden *Spitzenbergriedel* reichen Kalke klamm bildend bis in den Talgrund hinunter, südlich stehen immer ältere Gesteine der Trias-Schichtfolge bis hinab zu den **Gutensteiner Schichten** an. Auf bodengründigen Hangschultern aus **Lunzer Schichten** wurden Almen und kleine Landwirtschaften gerodet.

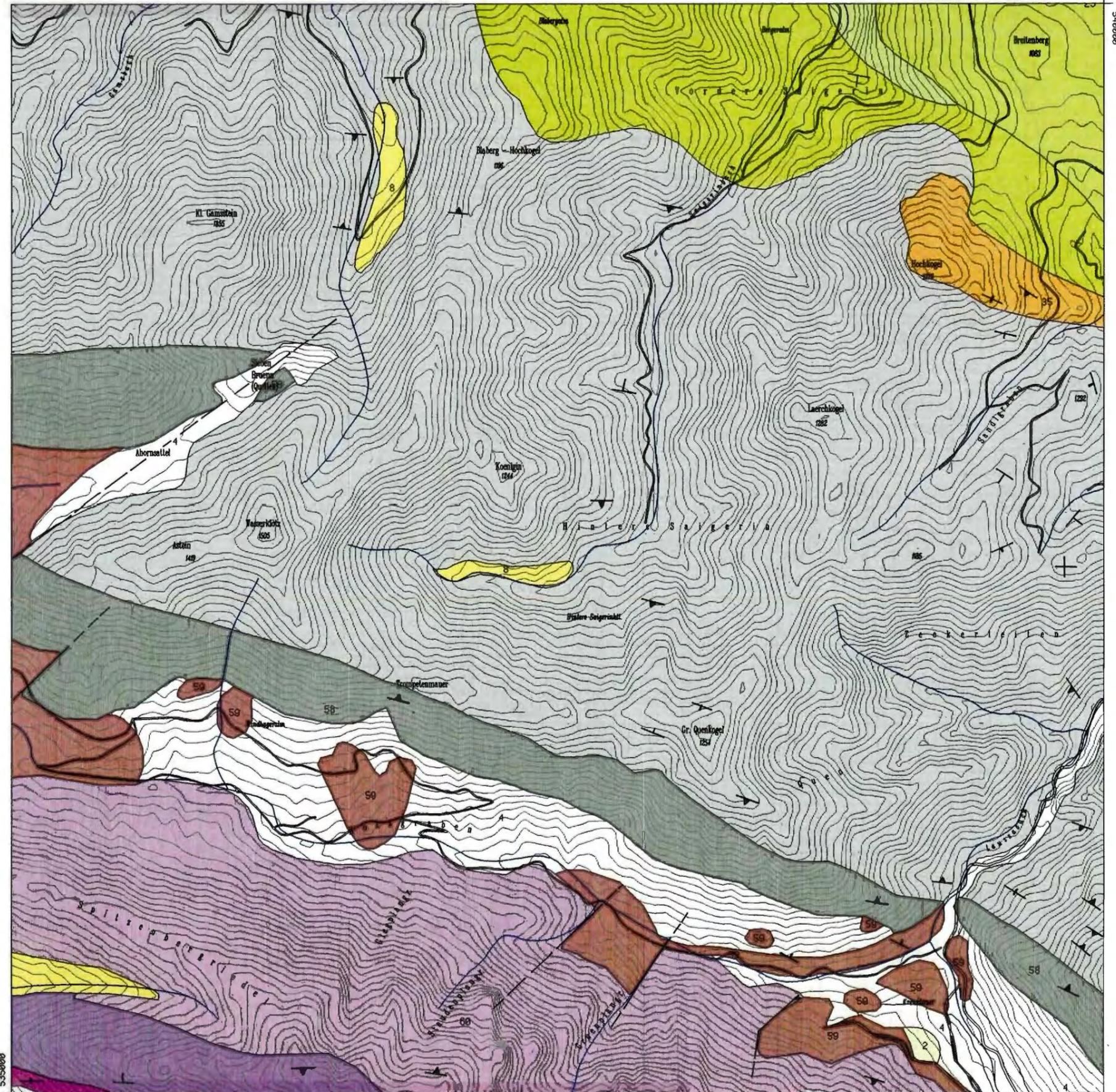
Auf der Karte fehlt die markante Bank von **Jurakalk**, die vom *Saigerinbach* westlich *Hochkogel* in einer engen, saiger geklüfteten Klamm durchbrochen wird.

Sei's drum. Am oberen rechten Blattrand leuchtet (am Kartenblatt) gelbgrün die **Gosau**. Mit den Revieren *Blaberg/Hochkogel* und *Prefing-Gräser-Somberg* (vgl. auch Blatt 5430-103) betreten wir einen alten **Bergbaubezirk**, in dem seit dem 12. Jahrhundert bis etwa 1900 Eisenbergbau in bauxitischen Bohnerzanreicherungen betrieben wurde. Bauxitabbau zur Aluminiumgewinnung fand vor allem um 1920 und später statt. Die Vorräte wurden auf 40 Millionen Tonnen geschätzt, lagern aber in sehr inhomogenen Linsen. Die höchste Jahresfördermenge war 26.000 t. 1964 erfolgte die Einstellung und Schleifung.

Der rote **Bauxit** ist das Relikt einer alten tropischen Verkarstung nahe der Liegendgrenze der basalen Oberkreideschichten. In kohligem Schiefer der selben Lagen sind Uranmineralisationen nachgewiesen worden. Wahrscheinlich ist das **Uran** während der Entstehung als Lösung ins Meer gespült, dann adsorbiert und abgesetzt worden. Zum Abbau eignet es sich glücklicherweise nicht.

Das **Quartär** ist wegen der starken Erosion kaum repräsentiert. Immerhin sind in *Saigerin* und *Ameisbach* die Spuren lokaler Lawinengletscher zu vermuten: Wallformen in Schuttpolstern am Ausgang der schattigen Kessel.

TB 5429-101 Krennbauer



Geologische Karte M 1:20000

EDV/GIS: Goerlner 94



Unterlaussa: Am südlichen Ende der Weyrer Bögen

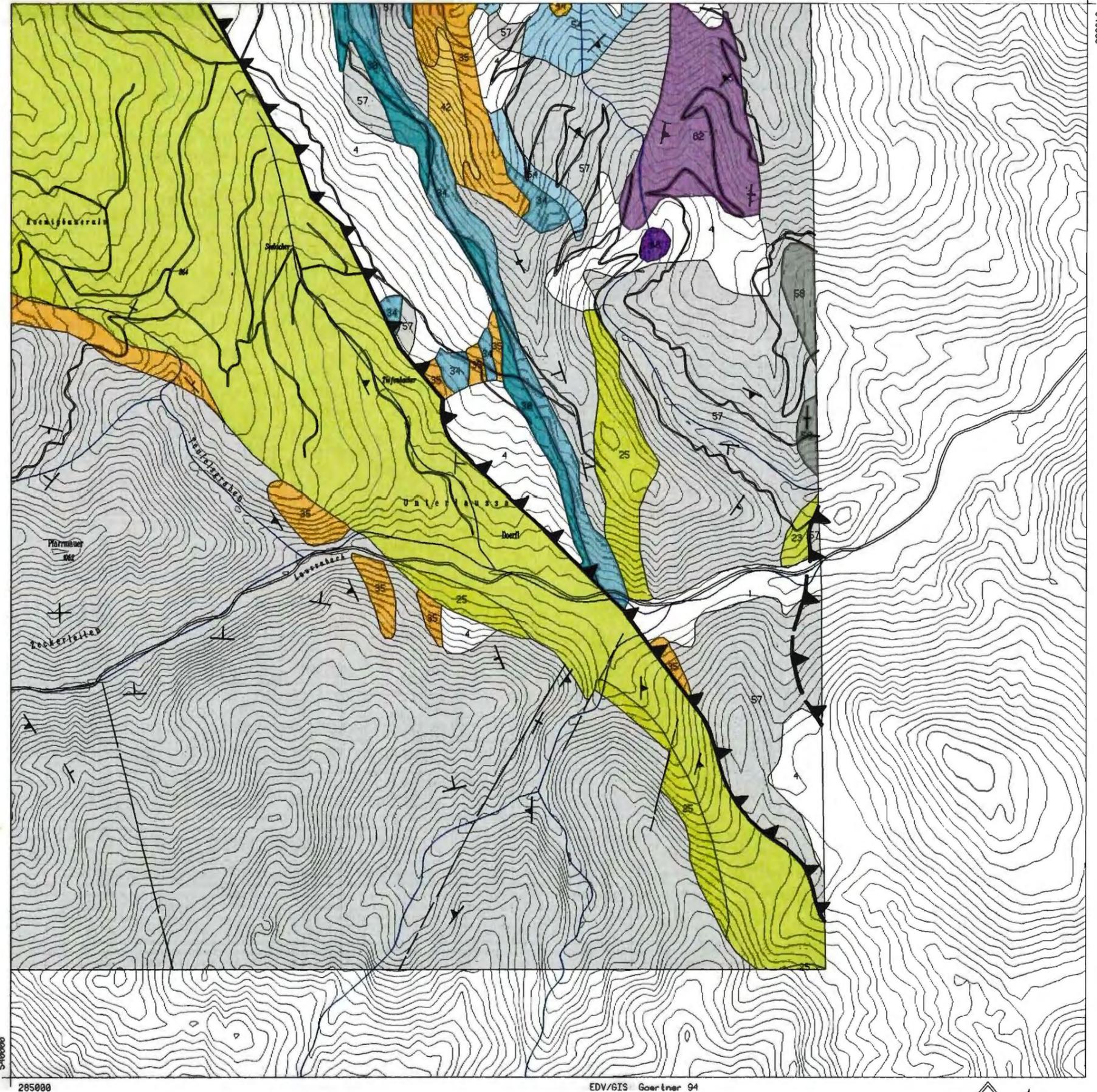
In seltener Klarheit ist auf diesem Bild das Hereinschlagen der **Weyrer Bogenstruktur**, an der die **Gosau** und die "Cenoman-Randschuppe", also **Losensteiner** und **Tanneheimer Mergel und Konglomerate**, angeordnet sind. Gegen Süden, bei **Oberlaussa**, wird der Gesteinszug unter der andrängenden **Lunzer Decke** schon recht schmal. Mit eingedreht sind auch östlich die Jura- und Triasgesteine der Lunzer Decke, während der **Hauptdolomit** südwestlich davon nur zögernd einschwenkt. Dieses Hereinziehen weicher Gesteine erweitert die Kerbschlucht des **Laussabaches** und macht sie zur Besiedlung geeignet (**Unterlaussa-Dörfli**). Entlang der **Gosauschichten** vordringend, konnte man die **Mooshöhe** und die angrenzenden Bergbaureviere in Beschlag nehmen. Am **Sandl** kam **Kohle** bzw. früher **Gagat** (Schmuckstein, "Straß") aus kohligen Gosauergeln und Kalken zum Abbau. Vor allem in den Weltkriegen wurden die bis über 2 Meter mächtigen Kohleflöze beschürft. Monatsförderungen erreichten max. um 1500 Tonnen, die Gesamtanschätzung ging von rund 1,1 Millionen Tonnen aus. 1949 wurde der Betrieb komplett eingestellt.

Der **Hauptdolomit** im Südwesten zählt noch zur Höllengebirgsdecke des Sengsengebirges, die wenig später im Südosten ausklingt. Der Dolomit ist als "Brandstein-Synklinale" eingefaltet und formt die Schluchtpartien des Haupttales. Im Osten dagegen wird er schon der Lunzer Decke zugerechnet, bleibt aber dasselbe karg-splittrige Gestein und baut u.a. die **Bodenwies** auf.

Um **Breitenberg** und **Königsbaueralm** gewinnen die **Gosau-mergel und -kalk** größere Breite; hier überwiegen sanfte Landschaftsformen mit Quellmulden und nachsackenden Hängen. Sobald die Gerinne den Hauptdolomit erreichen, brechen sie mit schroffen Kerbschluchten und Klammern in die Tiefe ab. Als auffällige Härtlingsbänke schlagen die begleitenden **Jurakalkzüge** durch. Größere Verbreitung gewinnen sie als **Hierlatzkalk** um **Hochzöbel** und **Hahnboden**.

Von der hohen Erosionsanfälligkeit dieser tektonischen Problemzone zeugen die mächtigen Schuttpolster der "**Langseite**", die zur mittelgebirgigen **Bodenwiesgruppe** zählt.

TB 5529-100 Dörfli



Am Rand der Mürzalpendecke

Im südlichsten Anteil des ersten Nationalpark-Planungsabschnittes sind drei großräumige tektonische Einheiten vertreten. Im Norden streicht die zur Halb-Antiklinale aufgegebene **Höllengebirgsdecke** des Sengsengebirgszuges mit Mitteltriaskalken gegen Osten aus. Diesseits und jenseits auftretende **Lunzer Schichten** markieren die Struktur. Der *Laussabach* frißt sich in einer wilden Klamm durch die hauptsächlich aus **Hauptdolomit** aufgetürmte Barriere.

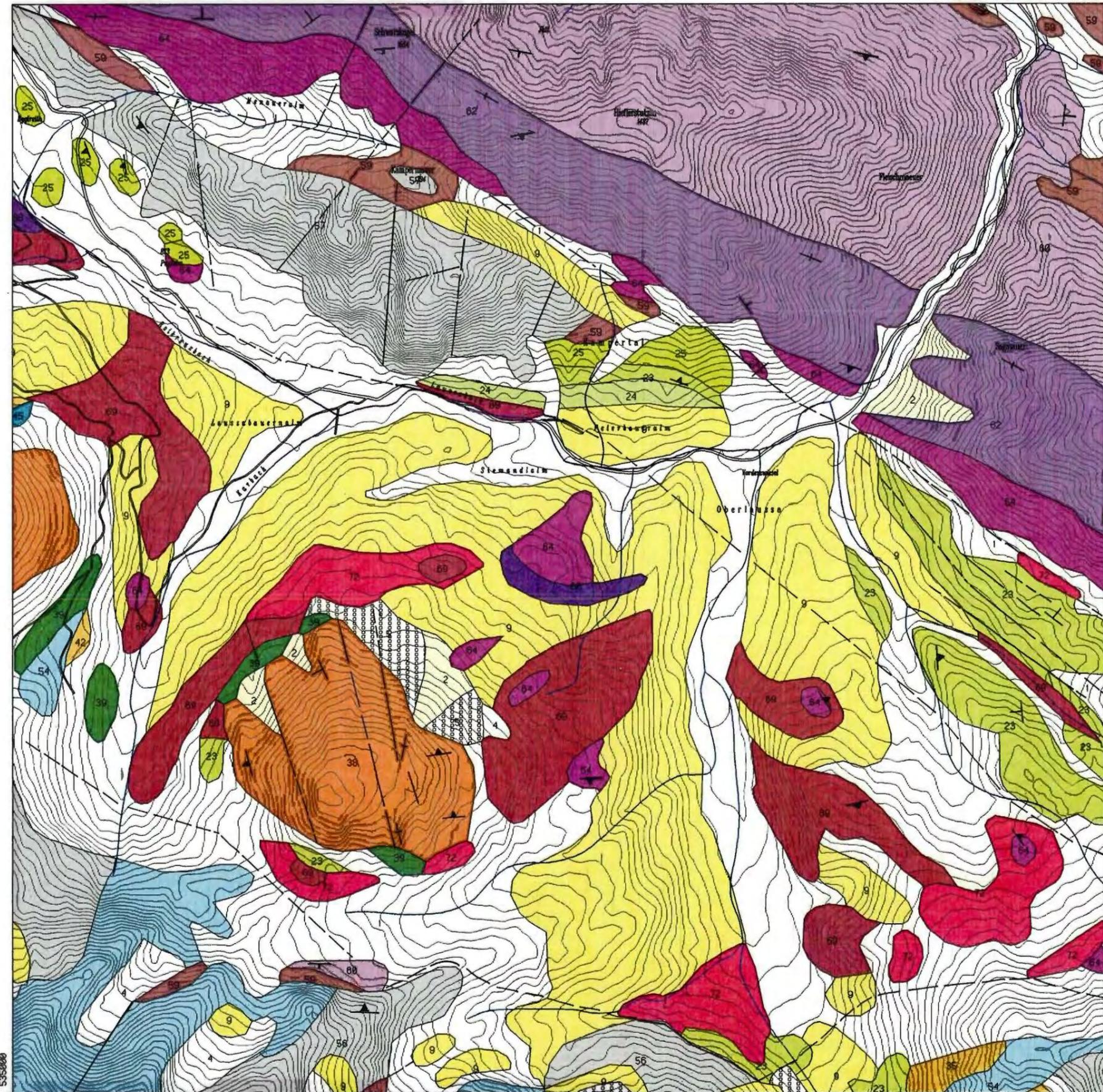
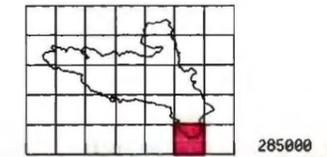
Südwärts absteigend, gelangen wir zwischen *Puglalm* und *Kampermauer* in das 5 Kilometer lange "**Kampertal-Fenster**", in dem **Schürflinge der Ternberger Decke** auftauchen. Wieder eine Visitenkarte der **Teichl-Hengstpaß-Störung**, die auch die Erhaltung der *Gosau* in Erosionsresten ermöglicht hat.

Jenseits der Verwerfung stehen südlich *Oberlaussa* die Untertriasgesteine des **Warscheneck-Schuppenlandes** an. Sie tragen parautochthone **Deckschollen** aus Jurakarbonaten (*Rauchshober*, *Schafkogel*) und sind zu einem guten Teil von Quartär verhüllt.

Ganz im Süden steilen sich die Bergflanken in Richtung der *Haller Mauern* auf, als deren Leitgestein der blau signierte **Dachsteinkalk** auftritt. Er ruht als aufgeschobene **Mürzalpendecke** den Schuppen der Untertrias auf.

An den Ausgängen der Kare der Haller Mauern sind größere **Seitenmoränenzüge** bemerkbar. Sie zeugen von der leichten Ausräumbarkeit der Basisgesteine. Die Talfurchen sind von rezenten Anschüttungen verhüllt.

TB 5429-103 Oberlaussa



535000 288000 EDV/GIS. Goertner 94

Geologische Karte M 1:20.000



Geologische Karte - Legende

1	Rezente Talsohle	142	Würm-Moräne (Seitenmoräne)	29	Losensteiner Schichten	411	Klauskalk	59	Lunzer Schichten	Lagerung und Tektonik: Fallzeichen:	
2	Schwemmfächer	15	Prä-würmeiszeitliche Kiese und Moränen	30	Tannheimer Schichten	412	Div. Mitteljura-Kalke	60	Wettersteinkalk		
3	Rutschmassen	16	Prä-würmeiszeitliche Kiese und Schotter der Hochterrasse	31	Unterkreide i.a.	42	Bunte Liaskalke	61	Wettersteindolomit		+ 0 - 3° (südtig)
4	Schutt	17	Prä-würmeiszeitliche Moränen	32	Aptychen- und Neokomkalk	43	Allgäuschichten	62	Reiflinger Kalk		T 6 - 30°
5	Blockwerk, Bergsturzmaterial	18	Flysch i.a.	33	Roßfeldschichten	44	Hierlatzkalk	63	Reiflinger Dolomit		T 31 - 60°
6	Vernässung, Moorboden	19	Zementmergelserie	34	Schrambachschichten	45	Liasfleckenmergel	64	Gutensteiner und Annaberger Schichten		▼ 61 - 85°
7	Spät- und postglaziale Talfüllung im Windischgarstener Becken	20	Obere bunte Mergel und Schiefer des Turon	35	Bunte Jurakalke i.a.	50	Rhät/Lias-Kalk	64	Gutensteiner Dolomit		+ 86 - 90° (steil)
8	Pleistozän i.a.	21	Serie mit Reiselberger Sandstein	351	Jura-Crinoidenkalke i.a.	51	Kössener Schichten	65	Rauhwaacke i.a.		
9	Moränen der Schlußvereisung	22	Gaultflysch	36	Tithonkalk	52	Hallstätterkalk und -dolomit	66	Saalfeldner Rauhwaacke		Störung, Lineament, Verwerfung
10	Schotter der Niederterrasse	23	Gosauschichten i.a.	37	Jurabrekzie	53	Plattenkalk	67	Tonschiefer in Rauhwaacke		== Sicher - - - Vermutet
11	Umgelagerte glaziale Schotter	24	Höhere Gosauschichten	38	Oberalmer Schichten	54	Dachsteinkalk i.a.	68	Reichenhaller Schichten		▲ Schuppegrenze
12	Eiszeitliche Schwemmfächer	25	Tiefere Gosauschichten	381	Plassenkalk, Tressensteinerkalk	55	Dachsteinriffkalk	69	Werfener Schichten i.a.		▲ Deckengrenze
13	Verwitterungslehm, Fließerden	26	Exotische Gerölle	39	Ruhpoldinger Radiolarit	56	Dachsteindolomit	70	Werfener Kalk		
14	Würm-Moräne i.a.	27	Dolomitsandstein sensu PREY	40	Radiolarit i.a. und Kieselkalke	57	Hauptdolomit	71	Werfener Quarzit bzw. Sandstein		⤴ Bergbau, Bergwerk
141	Würm-Moräne (Grundmoräne)	28	Mittelkreide sensu PREY	41	Vilser Kalk	58	Opponitzer Schichten	72	Haselgebirge	● Bohrung Molin der ÖMV	