

# Beiträge zur Tertiär-Stratigraphie und Quartär-geologie des Unterinntales

Von Werner Heißel

Mit 14 Abb. (Abb. 2—13 auf Tafeln XXI, XXII, und 1 und 14 im Text)

## Inhalt

	Seite
Übersicht .....	207
Zur Stratigraphie des Unterinntaler Tertiärs .....	208
Zur Stratigraphie des Tertiärs bei Häring .....	210
Zur Tektonik des Tertiärs bei Häring .....	213
Das Tertiär im Kaisergebirge .....	214
Beziehungen Tertiär—Großtektonik .....	216
Interglaziale Bergstürze .....	218
Ein älter-interglaziales Konglomerat .....	219
Über seismische Untersuchungen bei Kirchbichl .....	219

## Hauptergebnisse

Die Angerberger Schichten (Unterangerberger Schichten) haben auch südlich des Inn weite Verbreitung. Sie sind marin.

Innerhalb der Zementmergel tritt eine über größere Flächen anhaltende Litoral-Fazies auf.

Im Bereiche des Kaisergebirges ist Tertiär auch außerhalb der Duxer Mulde vertreten.

Die Trias-Deckschollen Ampferers bei Kötsching und Breitenbach sind interglaziale Bergstürze.

## Übersicht

Die Geologie des Unterinntales ist durch die weitgehende Teilnahme tertiärer Gesteine an Bau und Tektonik gekennzeichnet. Es sind die Häringer und Angerberger Schichten. Wegen ihrer Kohlenführung schon lange Gegenstand geologischer und paläontologischer Untersuchungen haben diese tertiären Ablagerungen ihre letzte und genaueste Erforschung durch die Arbeiten Otto Ampferers erfahren.

Die tertiäre Schichtfolge beginnt mit Basiskonglomeraten, über denen in inniger Verbindung Kohle und Bitum-Mergel folgen. Die Bitum-Mergel

führen örtlich eine reiche und gut erhaltene Flora (L. 1)<sup>1)</sup>. Sie vertreten limnisches Priabonien (oberes Eozän). In ziemlich raschem Übergang gehen die Bitum-Mergel in die nach Ampferer (L. 3, 7) über 1000 m mächtige Zementmergelserie über. Diese vertritt nach den paläontologischen Untersuchungen von Max Schlosser (L. 10) marines Lattorfien (unteres Oligozän). An der Basis der Zementmergel sind Breccien mit Nummuliten, Nulliporen u. a. eingeschaltet. Die Mergel selbst sind sehr gleichmäßig ausgebildete Feinschlamm-Ablagerungen. Nach oben vollzieht sich der Übergang in die Angerberger Schichten (M. Schlosser) durch sandig-glimmerige Einstreuungen in sandige Mergel, Sandsteine und Konglomerate. Diese Gesteine vertreten nach M. Schlosser (L. 11) das Aquitanien (oberes Oligozän). Auch die Angerberger Schichten weisen nach O. Ampferer (L. 7) eine Mächtigkeit von 1000 m auf.

Die Verteilung der Ablagerungen ist nach Ampferer (L. 3) so, daß die Häring Schichten (Grundkonglomerate, Bitum-Mergel und Zementmergel) südlich (rechts) des Inn, die Angerberger Schichten dagegen nördlich (links) des Inn verbreitet sind.

Das Tertiär füllt eine langgestreckte Mulde, die in WSW—ONO-Richtung aus dem mittleren Unterinntal über Walchsee—Kössen bis Reith im Winkel durchzieht. Während sich hier die tertiären Schichten herausheben, tauchen sie im Inntal bei Achenrain mit ihren jüngsten Gliedern unter die quartäre Talverschüttung unter.

In mittleren Teilen wird das Tertiär von der Kaisergebirgsdecke überdeckt. Gegen W vermitteln kleine, auf Tertiär aufliegende Deckschollen von Trias (Kötsching N Häring, Maria Stein, Kochelwald bei Breitenbach) die Verbindung von Kaisergebirgsdecke zur Inntaldecke.

Auch auf der Kaisergebirgsdecke sind Reste von Tertiär bekannt: bei Vorder- und Hinterdux bei Kufstein liegen Bitum-Mergel auf Hauptdolomit, am SW-Ende des Kufsteiner Waldes transgredieren Nummulitenkalke auf Hauptdolomit.

Neuaufschlüsse und neue Beobachtungen haben an diesem Bild verschiedene Änderungen ergeben, die eine Neudarstellung rechtfertigen.

Für ihre weitgehende Unterstützung bei den Untersuchungen im Bergbau bin ich den Betriebsleitungen des Kohlen- wie des Zementmergelbergbaues (Häring-Kirchbichl) großen Dank schuldig. Besonders verpflichtet bin ich Herrn Dipl.-Ing. Anton Karkoschka der Perlmooser Zementwerke A. G. für seine ausgezeichneten Führungen.

### Zur Stratigraphie des Unterinntaler Tertiärs

(Hiezu Abb. 1)

Die Zementmergel im Sinne des Wortes sind durch einen bestimmten Kalkgehalt gekennzeichnet. Er liegt im Durchschnitt zwischen 70 und 80% (Ampferer, L. 3, 7). Diese kalkreichen Zementmergel besitzen in Häring eine Mächtigkeit von rund 60 bis 75 m (Ampferer, L. 3, 7). Sie werden von bedeutend mächtigeren, kalkarmen, dafür aber tonreichen und sehr gleichförmigen Mergeln überlagert. Auch sie sind wie die eigentlichen

<sup>1)</sup> Die Zahlen in Klammern ( ) verweisen auf die betreffenden Arbeiten im Literatur-nachweis.

Zementmergel grünlich-grau und durch große Reinheit und Gleichmäßigkeit der ganzen Ablagerung ausgezeichnet. Sie reichen im querschlägig angelegten Erbstollen des Kohlenbergbaues bis etwa zur Abzweigung der 14er Querung vor (s. Abb. 2). Von hier ab ins Hangende gehen diese reinen Mergel rasch durch Zunahme feinsandiger Beimengungen und Belag von Glimmerblättchen besonders auf den Schichtflächen in eine Schichtfolge über, die bis zum Stollenmundloch in großer Einförmigkeit anhält. Sie sind von der Zementmergelerde durch eine mehr grau betonte Färbung unterschieden. Im Grenzbereich nächst der 14er Querung führen Schlämmproben ziemlich

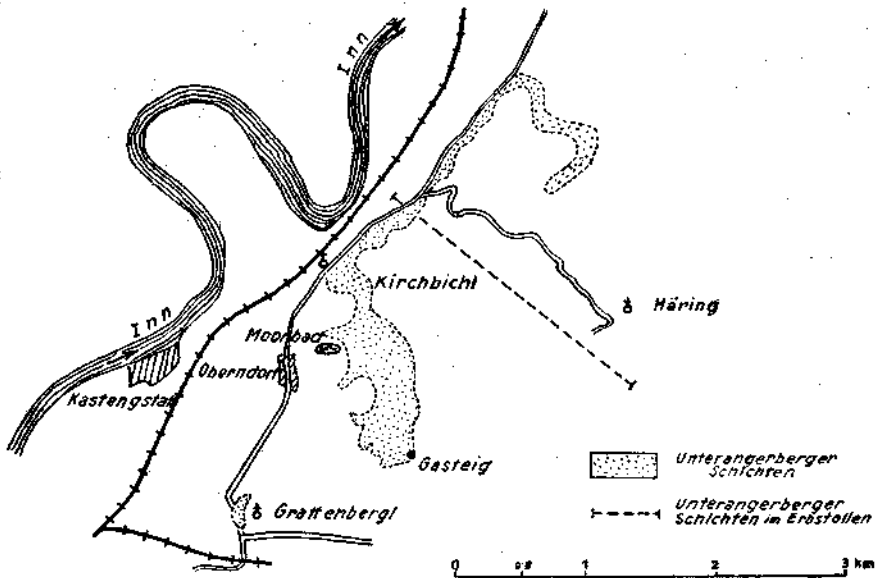


Abb. 1. Verbreitung der Unterangerberger Schichten südlich des Inn

häufig kleine Gerölle kristalliner oder halbkristalliner Gesteine (und Quarz). Quarz hält auch in höheren Teilen der Ablagerung an. Die eigentlichen Zementmergel und auch stellenweise ihre tonreicheren Hangendmergel führen eine sehr reiche Fauna. Auch sind sie durch größere Individuen verschiedener Foraminiferen ausgezeichnet. Auf den Schichtflächen der sandigen Mergel hingegen finden sich nur vereinzelt Meletta-Schuppen und oft reichlich Reste kleiner Kalkschalen von Ostracoden. Aber auch in diesen sandigen Mergeln sind noch reichlich Foraminiferen zu beobachten, allerdings weniger Arten (überwiegend Globigerinen) und kleinere Formen. Diese sandigen Mergel des Erbstollens entsprechen ganz den in Obertagaufschlüssen bei Kirchbichl (Lehmgrube südöstlich der Kirche) anstehenden Mergeln. Hier sind ihnen in stärkerem Maße auch dünne Lagen von Kalksandsteinen eingelagert. Auch im Glaurach-Graben stehen diese sandigen Mergel an (Abb. 1). Ein Dünnschliff von Kalksandstein aus der Lehmgrube bei Kirchbichl zeigt viel Karbonat, wenig Quarz, etwas Hornstein, viel Glimmer, außerdem einige deutliche Lithothamnien-Bruchstücke.

Weiters ist den aus Terrassenschottern aufgebauten Hügeln westlich Häring zwischen Gasteig und dem Moorbad bei Kirchbichl (östlich Oberndorf) eine

breite, tiefere Terrasse vorgelagert. Am Fuß der überlagernden Schotter treten auf ihr zahlreiche starke Quellen aus. Sie beweisen die Wasser- undurchlässigkeit des diese Terrasse aufbauenden Materials. Tatsächlich sind auch an ihrem Abfall gegen das Moorbad wieder sandige Mergel mit dünnen Kalksandsteinlagen erschlossen. Gleiche Mergel hat O. Reithofer (L. 9) von der W-Seite des Grattenberglis bei Wörgl beschrieben.

Diese sandigen Mergel mit den Kalksandsteinlagen entsprechen in ihrer Ausbildung vollkommen den Gesteinen, wie sie zwischen Angath und Breitenbach am Fuß der Terrasse des Unterangerberges anstehen und die tieferen Teile der Angerberger Schichten (nach M. Schlosser) vorstellen. Entgegen den Angaben Ampferers reicht daher die Zementmergelserie einschließlich der tonreichen Hangendmergel im Erbstollen nur ungefähr bis zur 14er Querung vor und die Angerberger Schichten haben auch südlich des Inn eine weite Verbreitung. Größere Konglomerate sind ihnen nur in höheren Teilen eingeschaltet. Ein feiner Sandstein bei Breitenbach zeigte im Dünnschliff keine Fossilien. Er bestand aus Quarz und viel Karbonat, Hornstein und viel Muskowit.

Das Tertiär, das die kuppige Terrasse des Oberangerberges aufbaut, setzt sich vornehmlich aus Konglomeraten und Sandsteinen zusammen. Der Dünnschliff eines Sandsteines bei Schindla zeigte ein feines Quarz-Kalk-Konglomerat mit viel Muskowit auf den Schichtflächen und ziemlich vielen Hornsteingeröllen. Weiters enthielt er zahlreiche Foraminiferen, teils klein-kugelige, teils sandschalige Formen, mehrfach auch größere, ähnlich *Cibicides*, außerdem Bruchstücke von Lithothamniiden und ? Chitinreste.

Die Angerberger Schichten galten bisher als nicht marine Ablagerungen (L. 11). Auf Grund der vorhandenen Untersuchungen konnte Klebelsberg 1935 (L. 12) in der Geologie von Tirol über sie noch zusammenfassen: „Noch nie sind in den Angerberg-Schichten Reste mariner Organismen gefunden worden — alles weist auf limnisch-fluviatile Natur.“

Zwischen den gröber klastischen Ablagerungen des Oberangerberges und den sandigen Mergeln des Unterangerberges besteht keine sichtbare durchgehende Verbindung. Beide Vorkommen werden durchgehend durch Trias-Mylonite des Kochelwaldes getrennt.

Die gesamte Tertiärschichtfolge läßt sich daher zwanglos in eine basale Schichtgruppe (Grundkonglomerat, Nummuliten-Korallen-Nulliporen-Lithothamniidenkalke und -Kalkbreccien bis Konglomerate, Kohle, Bitum-Mergel), die Zementmergelserie (einschließlich der tonreichen Hangendmergel), die Folge sandig-glimmeriger Mergel — hier als Unterangerberger Schichten bezeichnet, und die Gruppe der Konglomerate und Sandsteine — hier als Oberangerberger Schichten bezeichnet — gliedern. Für die Unterangerberger Schichten ist nunmehr ebenfalls die marine Entstehung sichergestellt, für die Oberangerberger Schichten erscheint diese zum mindesten möglich (Fossilgehalt im Schliff des Sandsteines von Schindla).

### Zur Stratigraphie des Tertiärs bei Häring

(Hiezu Tafel XXI, Abb. 2—7)

Dieser im großen sehr einheitliche Schichtbau unterliegt aber im einzelnen bemerkenswerten Unregelmäßigkeiten. Ihnen sind besonders die unteren, durch den Bergbau sehr gut aufgeschlossenen Schichten vom Grundkonglomerat bis zu den Zementmergeln unterworfen.

Das Grundkonglomerat ist im Lengerer Graben südöstlich Häring am besten aufgeschlossen. Es erreicht hier mit mehr als 50 m seine größte Mächtigkeit. Es sind feinere und gröbere Kalkkonglomerate, in denen die Triaskalke des Untergrundes die Hauptgeröllkomponenten liefern. Daneben bilden dunkelgraue und bräunliche, fein zuckerkörnige, braun anwitternde Dolomite eine auffällige Geröllgruppe. Für diese sind in der Trias keine passenden Bezugsgesteine vorhanden. Sie stammen wohl aus der Grauwackenzone. In einem kleinen Graben südöstlich des Schuhreißer Grabens (Bölfenhang gegen das Lengerer Tal) fanden sich auch einige, mehrere Zentimeter große Gerölle von Quarz im Konglomerat. Die Angabe bei Ampferer (L. 3, 7), daß die untersten 2—3 m des über Buntsandstein transgredierenden Konglomerates fast ausschließlich aus Geröllen desselben bestehen, konnte nirgends bestätigt werden. Im Gegenteil setzt auch im Schuhreißer Graben das Konglomerat fast rein kalkalpin über dem Buntsandstein ein. Nur gelegentlich führt es braune Quarzitgerölle, die vielleicht vom Buntsandstein bezogen werden können. Dies zeigt aber, daß es sich beim Grundkonglomerat nicht um eine Brandungsbildung (trotz der überwiegend ortsnahen Zusammensetzung) handelt, sondern offenbar um eine Flußeinschüttung.

Im Schuhreißer Graben sind den basalen Konglomeratlagen Bänke feinen hellgelblichen Kalkes eingelagert. Der Kalk gibt beim Anschlagen einen hellen klingenden Ton. Er wurde von Ampferer (L. 3) als grauer Mergel beschrieben. Ein Dünnschliff einer etwas gröberen Lage zeigt einen feinkörnigen Kalksandstein mit vereinzelt kleinen Quarzen und eine einwandfreie rundliche Foraminifere. Die Flußeinschüttung der Schotter muß daher ins Meer erfolgt sein.

Wie Aufschlüsse an den Hängen beiderseits des Lengerer Grabens zeigen, geht das Konglomerat im Streichen in Nummuliten-, Lithothamnien- und Nulliporenkalke über, die transgressiv auf dem Triaskalk aufliegen (Bölfenhang östlich Häring, Paisselberg-Hang oberhalb Julius-Schacht) (Abb. 3 und 4).

Auch auf der XVIII-a-Grundstrecke des Kohlenbergbaues (auf + 5 m Seehöhe) wurde das Grundkonglomerat an zwei Stellen des mittleren Teiles des Kohlenflözes aufgeföhren.

Wie bereits erwähnt, erreichen die Konglomerate im Lengerer Tal über Buntsandstein transgredierend ihre größte Mächtigkeit. Sie sind hier in eine schon vorobereozän vorhandene Tiefenlinie eingeschüttet worden.

Auch das Kohlenflöz folgt mit seiner Längserstreckung dieser alten Tiefenlinie. Die Ausbisse des Flözes liegen bei 800 m beiderseits des Lengerer Grabens. Die tiefste Abbaustrecke liegt bei + 5 m Seehöhe. Die durchschnittliche Breite beträgt 400—600 m, die durchschnittliche Mächtigkeit 4 m. Das Flöz ist im Streichen verbogen. Mittlere Teile sind leicht vorgewölbt. Sein NO-Rand gegen den Bölfen ist stark aufgebogen. Dadurch bildet das Flöz randlich eine Einmuldung, in der starke Kohlenanreicherung angetroffen wurde. Die Aufwölbung des Randes ist wohl tektonisch bedingt, jedoch ist eine Querstörung im Sinne Ampferers (L. 3), an der die Trias des Bölfen um etwa 2 km vorgerückt sein würde, nicht vorhanden. Wie die Obertagaufschlüsse am SW-Fuß des Bölfen zeigen, liegen hier die Eozänkalke transgressiv und ungestört auf der Bölfen-Trias.

Am S(SW)-Rand des Kohlenflözes lassen sich keine Anzeichen tektonischer Begrenzung feststellen. Das Flöz dünnt hier rein sedimentär aus.

Das Kohlenflöz steht in engster Verbindung mit den Bitum-Mergeln, die nach oben durch Wechsellagerung aus ihm hervorgehen. Sie bilden einen im Streichen weithin anhaltenden Gesteinszug, der, besonders wo die Kohle fehlt, auch größere Mächtigkeit (bis 20 m) erreicht. Mit Ausnahme von Schwankungen des Bitumengehaltes bleibt er konstant. Aus dem Bitum-Mergeln wurde von Häring eine reiche Flora (L. 1) bekannt.

Während, wie oben erwähnt, die Konglomerate wohl ins Meer geschüttete Flußschotter waren, sind die Nummuliten-, Nulliporen- und ähnlichen Kalke rein marin. Bitum-Mergel und Kohle hingegen gelten als limnisch. Dagegen spricht allerdings die petrographische Beschreibung von B. Sander [Beitrag zur „Geologie des Unterinntaler Tertiärs“ von O. Ampferer (L. 3)]. Sander erwähnt neben etwas Quarzsandbeimengungen reichlich Detritus von Kalkschälchen, die ein reiches organisches Leben anzeigen und unter denen „Gastropoden, Zweischaler und Ostrakoden sich mit mehr oder weniger Sicherheit vermuten lassen. Protozoengehäuse und Diatomeen fehlen“.

Im Übergang von 2 bis 3 m entwickeln sich durch Abnahme des Bitumengehaltes die Zementmergel. Ihre tieferen, kalkreicheren Teile zeigen wieder Faziesdifferenzierung.

Ein Normalprofil enthält die schon von Ampferer (L. 3, 7) beschriebene, dem Bergbau entnommene Gliederung vom Liegenden ins Hangende in Portland-Liegend, Naturportland und Portland-Hangend, Roman-Zementmergel und tonreiche Hangendmergel. Im Liegenden und Hangenden wird dabei der Naturportland-Zementmergel von Konglomeraten begleitet. Diese sind sehr reich an Fossilien, Korallen, großen Austern und verschiedenen anderen Lamellibranchiaten, Gastropoden u. a. Im Dünnschliff sind massenhaft Organismenreste nachzuweisen: Verschiedene Foraminiferen (Milioliden, Rotalinen, Textularien, Nummuliten) Bryozoen, Lithothamnien u. a. m. Die Konglomerate führen kleinere und größere Gerölle überwiegend dunkler Triaskalke, die meist schlecht gerundet sind. Die großen, dickschaligen Austern treten auch in den begleitenden Hangend- und Liegendmergeln des Naturportland oft in großer Menge auf. Die Mächtigkeit des Konglomerates schwankt, ebenso die Größe der Kalkschlüsse.

Im südlichen Abbaugbiet des Zementmergelbergbaues vollzieht sich nun ein Fazieswechsel. Die gesamte eigentliche Zementmergelzone wird hier von Breccien und Konglomeraten vertreten, die lithologisch und nach Fossilführung vollkommen den Konglomeraten im unmittelbaren Hangend und Liegend des Naturportland normaler Profile entsprechen. Wieder führen sie als Geröllkomponenten reichlich helle und dunkle Triaskalke, aber auch feine Stückchen schwarzgrauer Mergel, die vielleicht aufgearbeitete und verwitterte Kohle sein können. Unter den dunklen Triasgeröllen fallen solche auf, die im Querschnitt kreisrunde, von Zementmergel gefüllte Löcher aufweisen. Diese, die eigentliche Zementmergelserie vertretenden brecciösen Konglomerate zeigen bei mehr gleichmäßiger Körnung eine sehr gleichmäßige Bankung mit einer Mächtigkeit der Bänke von rund 0-3 m. Der Wechsel von der mergeligen in die brecciös-kalkige Fazies beginnt im Streichen mit zunächst nur ganz geringmächtigen Zwischenlagen von Feinbreccien im Mergel, die hauptsächlich aus Schalenbruchstücken bestehen. Sie gewinnen aber sehr rasch an Mächtigkeit, wobei

sich bald Triaskalkstücke beimengen. Diese Fazies hält nach der Tiefe bis zum 7. Horizont des Bergbaues an (es ist dies der tiefste, der diese Zone erreicht). Das Hangende dieser konglomeratischen Fazies bilden bereits kalkarme, aber tonreiche Mergel.

Bei diesen Konglomeraten handelt es sich offenbar um eine Litoralfazies, die andernorts bei Häring schon tiefer einsetzt und der dort die fast stets brecciös-konglomeratischen Nummuliten-, Nulliporen- und Lithothamnienkalke angehören. Beiderseits des Lengerer Tales wiederum verzahnen diese Gesteine mit Grundkonglomerat und Bitum-Mergeln.

Im Gebiete der Litoralfazies der Zementmergelzone lassen sich über die stratigraphischen Liegendgesteine keine Angaben machen, da hier die Grenze zur Trias überall gestört ist und Verschuppungen das ursprüngliche Profil verzerrt haben. Jedenfalls hält aber in ihrem Gebiet der Einfluß der nahen Küste länger an.

Auf der Max-Hauptstrecke sind im Bergbau noch abseits der Kalk- und Konglomeratzone zwei linsenförmige Vorkommen solcher Gesteine angefahren, darunter auch gelbliche Kalke, wie sie auch außerhalb des Raumes von Häring am Stadtberg von Kufstein, zum Teil dolomitisch, auftreten (siehe S. 216).

Mitunter kann man im Bergbau vollkommen isolierte Einschlüsse von Triaskalkgeröllen in reinen Mergeln abseits der Konglomeratbänke beobachten (Abb. 5). Es fällt sehr schwer, eine Erklärung über die Art des Transportes dieser Gesteinstrümmen zu finden.

Nach Abzug der im Erbstollen außerhalb der 14er Querung festgestellten Unterangerberger Schichten ergibt sich hier für die Zementmergelserie eine ungefähre Mächtigkeit von 200 m.

### Zur Tektonik des Tertiärs bei Häring

(Hiezu Abb. 2)

Nicht überall im Gebiete von Häring ist der ursprüngliche transgressive Verband des Tertiärs mit dem Untergrund noch vorhanden. Ungestört liegt das Tertiär nur am Bölfenwesthang. Südlich des Lengerer Grabens treten an der Grenze zur Trias reichlich Störungen auf. Einerseits sind es solche, die um die SO—NW-Richtung streichen und mehr oder weniger steil gegen SW einfallen (Störungen bei Berg-Bergpeterl und östlich Werlberg), andererseits Störungen, die um SW—NO streichen und SO fallen. Letztere verursachen Verschuppungen und Schichtwiederholungen an der Basis des Tertiärs. Sie sind auch in den meisten Liegendschlägen des Bergbaues angefahren worden (Abb. 6 und Abb. 7). Im Lengerer Tal ist das Kohlenflöz durch eine solche Störung verworfen, was die scheinbare Verdoppelung des Flözes erklärt.

Auch die unterliegende Trias selbst ist stark gestört. Besonders treten hier die mehr mergeligen Reiflinger und Partnach-Schichten als Gleithorizonte auf. Sie wurden bereits von Ampferer (L. 3) beschrieben.

Die SO—NW streichenden, SW fallenden Störungen sind obertags besonders südöstlich Berg 772m (= Bergpeterl) erschlossen. Dieselben Störungen bedingen im Bergbau ein beträchtliches Vorspringen der Trias. Der hier erschlossene große Harnisch, dessen Rillen 40° NO fallen, zeigt, daß der N-Flügel schräg nach unten vorgeschoben wurde. Eine weitere Störung

begrenzt östlich Werlberg das Tertiär gegen die Trias des Paisselberges. Die Zementmergel streichen hier gegen die Trias hinein. Diese ist entweder an einer steil S-fallenden Störung auf das Tertiär auf- oder an einer steil N-fallenden angeschoben. Die westlichste Fortsetzung dieser Trias bildet das Grattenbergl bei Wörgl. Es ist eine isolierte Kuppe stark von Klüften durchsetzten Wettersteinkalkes. Auf diesen Klüften tritt (besonders an heißen Tagen) reichlich Asphalt aus. Wie schon O. Reithofer (L. 9) ausführte, liegt es nahe, diesen Asphalt von Erdöl im Unterinntaler Tertiär zu beziehen. Gleicher Asphalt tritt auch auf Klüften des Wettersteinkalkes im Erbstollen, südlicher Flügelschlag, des Zementbergbaues 13. Horizont aus.

Nördlich Häring ist ein größerer Streifen von Tertiär zwischen Trias eingeklemmt. Im S stoßen Bitum-Mergel gegen den Wettersteinkalk des Bölfen, im N Zementmergel gegen verschiedene Triasgesteine des Unterstein. Aber auch der Kontakt Bitum-Mergel—Bölfenkalk dürfte tektonisch sein. Er ist obertags nirgends erschlossen. Dagegen stoßen im Erbstollen-Horizont (Hoffnungsschlag auf 14er Querung) Zementmergel an steiler Störung an den Wettersteinkalk. Das Tertiär reicht gegen O bis über den Hof Fleck hinaus vor. Hier ist noch eine Scholle von dunklem Triasdolomit eingeschuppt.

Am O-Ende dieses Tertiärstreifens stehen am Fuß des Unterstein Raibler Schichten an. Es sind dunkle Mergelkalke mit *Sphärocodium Bornemanni* Rothpl. und schwarze Reingrabener Schiefer. Diese Raibler Schichten wurden erstmals auf einer unveröffentlichten geologischen Karte der Umgebung von Häring des Bergbaubeamten Dr. L. Gadringer (1904) verzeichnet, sind aber seither in Vergessenheit geraten. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die W-Fortsetzung dieser Raibler Schichten jene Mulde bedingt, die im W den Unterstein in zwei Rücken trennt und die bei Osterndorf in das Häringer Becken mündet.

### Das Tertiär im Kaisergerbirge

(Tafel XXII, Abb. 8, 9)

Schon lange bekannt ist ein kleines Vorkommen von Obereozän (Grundkonglomerat und Bitum-Mergel) bei Vorder- und Hinterdux bei Kufstein. Ampferer (L. 3, 4, 5, 6, 7, 8) erwähnt es in seinen Arbeiten ebenso wie die über den Hauptdolomit des Kufsteiner Waldes transgredierenden Nummulitenkalke. In beiden Fällen handelt es sich um Tertiär, das auf dem Schichtbestande der Kaisergebirgsdecke abgelagert wurde, während sonst die Masse des Unterinntaler Tertiärs dem tektonischen Untergrund der Kaisergebirgsdecke Ampferers angehört.

Das Tertiär von Dux liegt teilweise noch primär-sedimentär auf dem Untergrund von Hauptdolomit. Östlich Hinterdux transgredieren Grundkonglomerate. In ihnen liegen helle Kalke, die oft ganz erfüllt sind von bis 3 cm großen Gastropoden. Darüber folgen Bitum-Mergel, die bei Hinterdux dieselbe reiche Flora führen wie jene von Häring.

Das Tertiär von Dux bildet eine lange, schmale Mulde, die zwischen Duxer Köpfl und Kienberg bis nahe an die Inntalsole herabreicht (vgl. Ampferer, L. 7). Ungestörter transgressiver Verband mit dem Untergrund ist aber nur zwischen dem Sattel N Hinterdux und dem O-Ende der Mulde erhalten.



Inzwischen konnten Reste von Tertiär noch von mehreren Stellen auf dem Hauptdolomit der Kaisergebirgsmulde bei Kufstein aufliegend festgestellt werden (Abb. 8).

Schon seit längerem waren hier Konglomerate bekannt, die bei mehr oberflächlicher Betrachtung nur aus Hauptdolomitmaterial bestehend, dessen Schichtbestand zugeordnet wurden. Vor einiger Zeit gelang mir am Forstweg oberhalb der Kienbergklamm in ihnen ein Zufallsfund einer großen, dickschaligen Auster, gleich denen im Häringer Tertiär<sup>1)</sup>. Dadurch wurde das jugendliche Alter dieser Konglomerate klar. Die Ausmaße der Auster, von der beide Schalen erhalten sind (sie ist beim Herausschlagen leider zerbrochen), betragen ungefähr  $20 \times 15 \times 10$  cm. Aufmerksam gemacht durch diesen Fund konnten leicht noch weitere kleine Tertiärreste in der Umgebung festgestellt werden. In den meisten Fällen handelt es sich um Grundkonglomerate. Sie haben ihre Verbreitung in der Kienbergklamm (Tal des Kudelbaches) und am anschließenden Hang des Kufsteiner Stadtberges. Die Konglomerate überziehen den Hauptdolomit nur als meist dünne, wenige Meter mächtige Krusten (nordnordöstlich Waldkapelle) oder sind in Klüften des Dolomites erhalten (z. B. Fahrweg nächst Duxer Brücke). Nur an der Fundstelle der Auster oberhalb der Kienbergklamm erreichen sie eine Mächtigkeit von etwa 15 m. Zum Hauptdolomit zeigen sich meist ganz allmähliche Übergänge, so daß es meist schwer fällt, eine sichere Grenze festzulegen: Das als solches deutlich kenntliche Konglomerat wird nach unten breccios und geht ganz allmählich in sehr stark mylonitischen Hauptdolomit über, der ganz feingrusig verwittert. Es drängt sich förmlich der Eindruck auf, daß diese leichte Verwitterbarkeit des mylonitischen Dolomites auf eine alte, vorobereozäne Verwitterung zurückgeht.

In der oberen Kienbergklamm liegen nächst der kleinen Brücke bei 740 („Egger Roßstall“), rechts oberhalb des Baches, gut gerollte, z. T. dünnbankige, flach talausfallende, feinere Konglomerate. Ihnen sind helle, klingende Kalke eingelagert. In den Konglomeraten konnten zwei 3 cm große Quarzgerölle beobachtet werden. Im Dünnschliff zeigen feinkörnige Proben von hier Nummuliten, zahlreiche andere Foraminiferen, Echinodermenreste, Lithothamnienbruchstücke, ein Austernschälchen, einen ? Fischzahn, aber keinen Quarz. Der helle Kalk vom selben Fundort zeigt im Dünnschliff eine heller und dunkler schlierige Grundmasse von ehemals Kalkschlamm mit Resten von ? Algen und massenhaft rundlichen Einschlüssen, die von Kalzit gefüllt sind und die mitunter die ursprüngliche Form von Foraminiferen noch deutlich erhalten haben. Vereinzelt sind auch noch Strukturformen derselben angedeutet.

Etwa 200 m bachauf treten an den rechten Talhang plattige Rhätkalke heran, während der linke von mylonitischem Hauptdolomit aufgebaut wird (Abb. 9). Die Rhätkalke fallen steil nach SW unter den Mylonit ein und werden von einer Störung gegen diesen hin abgeschnitten. An dieser sind verschiedene Tertiärgesteine, hauptsächlich wieder Konglomerate, eingeklemmt. Sie transgredieren auf dem Rhät. Nächst der Duxer Brücke kommt auch heller Kalk gleich dem bei „Egger Roßstall“ und ein dichter gelblicher, stark mergeliger Dolomit vor.

<sup>1)</sup> Die Fundstelle ist auf Abb. 8 durch einen Pfeil gekennzeichnet.

Die Konglomerate, deren Hauptkomponente wieder Hauptdolomit ist, führen außerdem reichlich die verschiedensten Rhätkalke und sehr viel grünen Jura-Hornstein. Dieser zeigt an, daß im Obereozän auch noch der Radiolarit im Einzugsbereich des Konglomerates verbreitet war. Heute ist das einzige Vorkommen von anstehendem Radiolarit innerhalb der Kaisergebirgsmulde jenes am Ropanz in über 7 km Entfernung.

Das Dünnschliffbild des hellen Kalkes nächst der Duxer Brücke entspricht ganz dem vom „Egger Roßstall“. Der Dolomit hingegen erweist sich als feinsandig und führt Quarz von gleicher Korngröße wie die Dolomitmörner. Eingebettet sind sehr reichlich Formen kugelig oder elliptischer Lebewesen.

Diese Kalk- und Dolomitvorkommen der oberen Kienbergklamm finden weitgehende Gegenstücke in Gesteinen bei Häring, besonders in den Kalkschiefern im Mergel.

Die Rhätkalke in der oberen Kienbergklamm setzen sich aus knolligen, dunklen Kalken mit ockerigen Mergeln auf den Schichtflächen und aus dunkelgrauen, gelblich anwitternden Kalkmergeln und gelblichen Mergeln mit knolligen Schichtflächen zusammen. Dazu kommen graue, typische Kössener Mergel mit reichlich Fossilien: *Gervillia inflata* Schafh., *Avicula contorta* Portl., *Dimyodon intusstriatum* Emmr., verschiedene Brachiopoden, Fischschuppen u. a. m. Auch diese fossilführenden Kössener Schichten waren bis jetzt unbekannt. Sie wurden von Ampferer (L. 6, 8) teilweise als Plattenkalk kartiert. Sie ziehen im Graben bis über 1000 m hinauf, wo sie am Hang gegen das Kaisertal auslaufen. Plattenkalk ist vielleicht an ihrer Basis bei der Duxer Alm in geringem Ausmaß beteiligt. Sonst fehlt dieses Gestein im Gegensatz zur Darstellung Ampferers (L. 8) am ganzen Kienberg, der nur aus meist stark mylonitischem Hauptdolomit besteht, der — wieder im Gegensatz zu Ampferer (L. 8) — gegen das Inntal zu einfällt.

Der Hauptdolomit im gesamten Gebiet des Kufsteiner Stadtberges — Winterkopf bildet eine Schichtplatte, die gegen W mit 30—40° im Durchschnitt einfällt.

### Beziehungen Tertiär — Großtektonik

Den Tertiärvorkommen auf der Trias der Kaisergebirgsmulde kommt für tektonische Betrachtungen eine große Bedeutung zu. Sind sie doch noch stark in die Tektonik derselben miteinbezogen. Außerdem besteht zwischen den tertiären Gesteinen, die der Kaisergebirgsdecke im Sinne Ampferers auflagern und denen in der Bucht von Häring, die auf der tektonischen Basis im obigen Sinne abgelagert sind, nicht der geringste fazielle Unterschied. Dies ist nur erklärlich, wenn die Ablagerung in ein und denselben Raum erfolgte. Diese einheitliche Faziesentwicklung überrascht um so mehr, wenn man die starke fazielle Aufgliederung der tieferen Tertiärablagerungen gegenüberstellt. Es geht daraus zwingend hervor, daß nach dem Obereozän das Kaisergebirge keine Verfrachtung als Decke gegenüber dem Untergrund mehr mitgemacht hat.

Betrachtet man den Untergrund des Tertiärs an Hand der bestehenden Karten (Ampferer, L. 2, 5, 6, 8), so fällt auf der S-Seite des Inntales ein sehr charakteristischer Bau auf. An Störungen, die von NNO her eingreifen, wird der triadische Untergrund in große Schollen zerlegt, an deren Fugen

mehrfach Tertiär über den Rand der eigentlichen Tertiärbucht hinaus mitgeschleppt ist.

Eine solche Störung, der das Leuckental folgt, trennt zwei Trias-Fazies, im S die Berchtesgadener Fazies mit ladinischem Dolomit (Ramsau-Dolomit), in den Bergen südlich des Inntales zwischen Wörgl und Brixlegg und die tirolisch-bayerische Fazies mit ladinischem Kalk nördlich des Leuckentales<sup>1)</sup> (L. 2, 6).

Der Bölfen wird im N durch eine große Störung begrenzt, die mit einem schmalen Streifen von Tertiär über Pepenau — Höhen-Eiberg — zum Hintersteiner See zieht. Es folgt im N als nächste große Scholle der Hauptdolomitzug Wildschwendter Alpl—Eibergkopf—Hinterstein. Er wird im N von Störungen begrenzt, auf die jurassisch-kretazische Gesteine folgen (Eiberger Becken). Diese stoßen wieder tektonisch an die Einheit des Kaisergebirges. Alle diese großen Schollen begrenzenden Störungen setzen, nach ihrem Ausstrich zu schließen, ziemlich steil in die Tiefe, so daß auch die Schollen steil eintauchen.

Zwischen Unterlangkampfen und Kufstein fehlen tertiäre Ablagerungen in der Talsohle. Die Hauptdolomit—Talränder des Pendlingfußes und des Kufsteiner Waldes nähern sich auf wenig über 1 km. Dagegen nimmt bei Häring, wenig südlich davon, das Tertiär im Inntalraum eine Breite von über 6.5 km ein.

An der großen Innschleife bei Angath und im Kochelwald bei Breitenbach liegen große Mylonitmassen von ehemals Wettersteinkalk. Bei Maria Stein liegen Schollen von Wettersteinkalk und Hauptdolomit und Wettersteinkalk steht auch am Weg von Oberlangkampfen nach Maria Stein über größere Strecken an. Es ist sehr wahrscheinlich, daß hier im Unterangerberg zwischen Breitenbach—Ramsau—Kochelwald und Maria Stein—Innschleife eine große geschlossene Scholle großenteils mylonitisierter Triasgesteine liegt. Diese Mylonitmasse überlagert östlich Breitenbach die Unterangerberger Schichten und streicht hier in die Inntalsole aus. Ampferer hat sie als auf dem Tertiär aufliegende Deckschollen erklärt. Der Zusammenhang mit der Kaisergebirgseinheit ist wohl wahrscheinlich. Die Trias des Unterangerberges scheint aber weniger eine flach liegende Deckscholle als eher eine in die Tiefe setzende Schuppe zu sein, entsprechend dem Bau der südlichen Talseite. Das Inntal zwischen Pendling und Kufsteiner Wald ist demzufolge ein Durchbruchstal durch Triasschollen.

Während auf der südlichen Seite des Inntales (Häring) die tertiäre Schichtfolge noch relativ autochton und als geschlossene Schichtserie Basisbildungen — Bitum-Mergel — Zementmergel — Unterangerberger Schichten vorliegt, zeigt die N-Seite (Fuß des Pendlingzuges) ein wesentlich abweichendes Bild. Wohl sind auch hier ältere Tertiärgesteine vorhanden (Bitum-Mergel), aber es handelt sich stets um tektonisch in Triasgesteine eingeklemmte und sehr stark gestörte kleine Schollen (Schindla, Niederbreitenbach). Die geschlossene Schichtfolge fehlt. Die höheren Tertiärgesteine (Unterangerberger und Oberangerberger Schichten) stoßen tektonisch an der Trias ab. Nur im Oberangerberg ist Muldenbau vorhanden, aber dieses Tertiär ist durch den Mylonit des Kochelwaldes vom übrigen abgetrennt.

<sup>1)</sup> Die bei Ampferer (L. 6, 8, 7) verzeichneten Vorkommen von Ramsau-Dolomit bei Höhen-Eiberg, am Paisselberg und nördlich des Hintersteiner See sind erstens nur geringmächtig und zweitens noch nicht als Ramsau-Dolomit genügend sichergestellt.

Das Tertiär von Häring—Unterangerberg bildet zusammen mit seinem Untergrund ebenfalls eine gegen NW einfallende große Scholle. Sie wird von der Unterangerberger Trias überlagert, die im N an eine Zone stärkerer Verschuppung mit Tertiär grenzt.

### Interglaziale Bergstürze

(Hiezu Tafel XXII, Abb. 10, 11, 12)

O. Ampferer (L. 3) beschreibt auf dem Tertiär aufliegend verschiedene größere und kleinere Schollen von Triaskalken, die er als Deckenreste der Verbindung zwischen Inntal- und Kaisergebirgsdecke erklärt. Eines dieser Vorkommen liegt nördlich Häring bei Kötsching am oberen Ende des Glaurach-Grabens (Ampferer, L. 3, 5, 6). Es seien Mylonitmassen und Schollen von Triaskalken (Wettersteinkalk und Hauptdolomit). 1922 (L. 3) erwähnt er auch Korallen aus der Füllmasse, ähnlich den tertiären Korallen.

Oberhalb der alten Glaurach-Mühle zeigt ein kleiner und Ampferer wohl noch nicht zugänglicher Steinbruch am Weg an der linken Talseite eine ungeschichtete Masse stark zertrümmerten und in Blöcke verschiedener Größe aufgelösten Wettersteinkalkes. Zwischen den Blöcken liegt eine feingrusige Füllmasse gleichen Materials. Die ganze Ablagerung ist so weit verfestigt, daß sie kleinere Wandbildungen erlaubt. Die einzelnen Blöcke sind kantengerundet und erreichen 0.5 m Durchmesser. Schlagspuren sind an ihnen häufig zu beobachten. Die ganze Ablagerung hat das für kalkalpine Bergsturzmassen typische Aussehen. Sie wird von kristallinreicher Grundmoräne mit schön gekritzten und polierten Geschieben unterlagert. Die Möglichkeit, daß dieselbe nur an- oder eingepreßt sei, scheidet nach den Lagerungsverhältnissen aus. Am Ausstrich ihrer Oberfläche kommt es hin und hin zu geringfügigen Wasseraustritten. Sie steht auch am Glaurach-Bach am Wehr unterhalb der ersten Häuser von Kötsching an. Unterangerberger Schichten kommen erst weiter bachabwärts unterhalb der alten Glaurach-Mühle zutage. Wenn auch eindeutige Aufschlüsse fehlen, so ergibt sich doch aus der Lagerung im Gelände vollkommen klar, daß die Moräne, auf der der Bergsturzschutt aufliegt, älter als die Terrassenschotter ist, die die Hügel rechts des Baches aufbauen. Sie hat somit mindestens Reiß-Alter.

Bei Kötsching selbst liegen ebenfalls Reste typischer Bergsturzmasse, hier auch mit größeren Kalkschollen. Die Verbindung zum oben beschriebenen Aufschluß stellen kleine künstliche Aufschlüsse her, die feingrusigen Kalkschutt entblößen.

Diese alte Bergsturzmasse hat offenbar weitere Verbreitung. Denn gleicher feingrusiger Kalkschutt kommt auch in kleinen Aufschlüssen am Rande der Häringer Terrasse bei Kirchbiehl oberhalb der Bundesstraße gegenüber Bichlwang zutage, 0.8 km nordwestlich vom Vorkommen bei Kötsching entfernt.

Eine ähnliche Deckscholle von Hauptdolomit zeichnet Ampferer (L. 2, 3) gleich westlich Breitenbach am Rande einer Schotterterrasse ein. Durch Neubauten wurden hier günstige Aufschlußverhältnisse geschaffen. Diese liegen ein wenig westlich des von Ampferer eingetragenen Vorkommens beim „a“ von „Breitenbach“ der Karte 1:75.000.

Über Feinsanden (Mehlsanden) der Terrassensedimente des Inntales, die ganz oben in eine geringmächtige Lage sandigen Kiesel mit einzelnen größeren Kristallingeröllen übergehen, liegt typisches Bergsturzblockwerk von Hauptdolomit. An der Grenze von Sand und Kies zu Bergsturzmateriale ist eine dünne schwärzliche Zwischenlage, die, wenn es sich nicht um irgendwelche Ausfällungen aus Lösungen an der etwas wasserstauenden Oberfläche der Sande handelt, als Verwitterungsschichte aufgefaßt werden kann (Abb. 11).

Wenn auch an der von Ampferer verzeichneten Stelle keine so eindeutigen Aufschlüsse vorliegen, so unterliegt es dennoch keinem Zweifel, daß auch hier derselbe Bergsturzschnitt liegt. Dies um so mehr, als auch in Breitenbach selbst gleich nordöstlich der Kirche am Terrassenrand Bergsturzmateriale auf Mehlsand aufgeschlossen ist (Abb. 12).

Es fällt dabei auf, daß in der heutigen Morphologie der Talflanken weder hier noch bei Kötsching Bezugsstellen für den Bergsturz festzustellen sind. Beim Vorkommen von Kötsching könnte man wegen der unterlagernden Grundmoränen noch an einen Transport durch Gletschereis denken, wenn auch hier die Art der Lagerung ganz dagegen spricht. In Breitenbach scheidet diese Erklärung aber von vorne herein aus. Eine Umlagerung des Bergsturzmateriale durch Wasser kommt ebenfalls nicht in Betracht.

Die Natur der Ablagerungen als Bergsturzmassen in situ ist vollkommen eindeutig. Sie dürften wohl im Riß-Würm-Interglazial niedergegangen sein.

### Ein älter-interglaziales Konglomerat

(Hiezu Tafel XXII, Abb. 13)

An der großen Schleife des Inn bei Oberlangkampfen ist am Fuße der Angerbergterrasse ein schönes interglaziales Profil aufgeschlossen.

Am Innufer brechen, aus dem Flußbett aufsteigend, stark verkittete und gut geschichtete Schotter wandbildend ab. Sie werden von Grundmoräne überlagert, die ihrerseits von Terrassenschotter überdeckt wird. Am NO-Ende des Aufschlusses ist die Grundmoräne offenbar durch die die hangenden Schotter ablagernden Wasser umgeschwemmt.

Nachdem die Grundmoräne sich durch ihre Lagerung als Riß erweist, dürfte das Konglomerat wohl aus dem Mindel-Riß-Interglazial stammen. Es ist somit den Vorkommen von Durchholzen, Itzgruben Alm und Seebach (Hinterstein) an die Seite zu stellen, für die Ampferer (L. 7) sagt, daß sie wohl einer „älteren Interglazialzeit, wahrscheinlich der zwischen R und W Eiszeit“ angehören. Hier handelt es sich bei der Bezeichnung Ampferers „R—W“ offensichtlich, wie aus der Bezeichnung „älter“ deutlich hervorgeht, um einen Schreibfehler und es hat richtig M—R zu heißen. Mit dem Vorkommen an der Innenschleife ist die Reihe solcher älterer M—R interglazialer Konglomerate im Inntalraum um ein weiteres vermehrt.

### Über seismische Untersuchungen bei Kirchbichl

(Hiezu Abb. 14)

Im Auftrage des Kohlenbergbau Häring wurden im Sommer 1950 von der Firma Dr. A. Pfeifer und R. Fischer in Wien V. im Gebiete von Kirchbichl und Häring seismische Untersuchungen durchgeführt. Sie ergaben

im Bereiche der großen Inn-Schleife bei Kirchbühl Angaben über die Tiefenlagerung von Trias und Tertiär unter der Talverschüttung des Inntales, die die seinerzeit durch Bohrungen bei Wörgl erzielten spärlichen Angaben

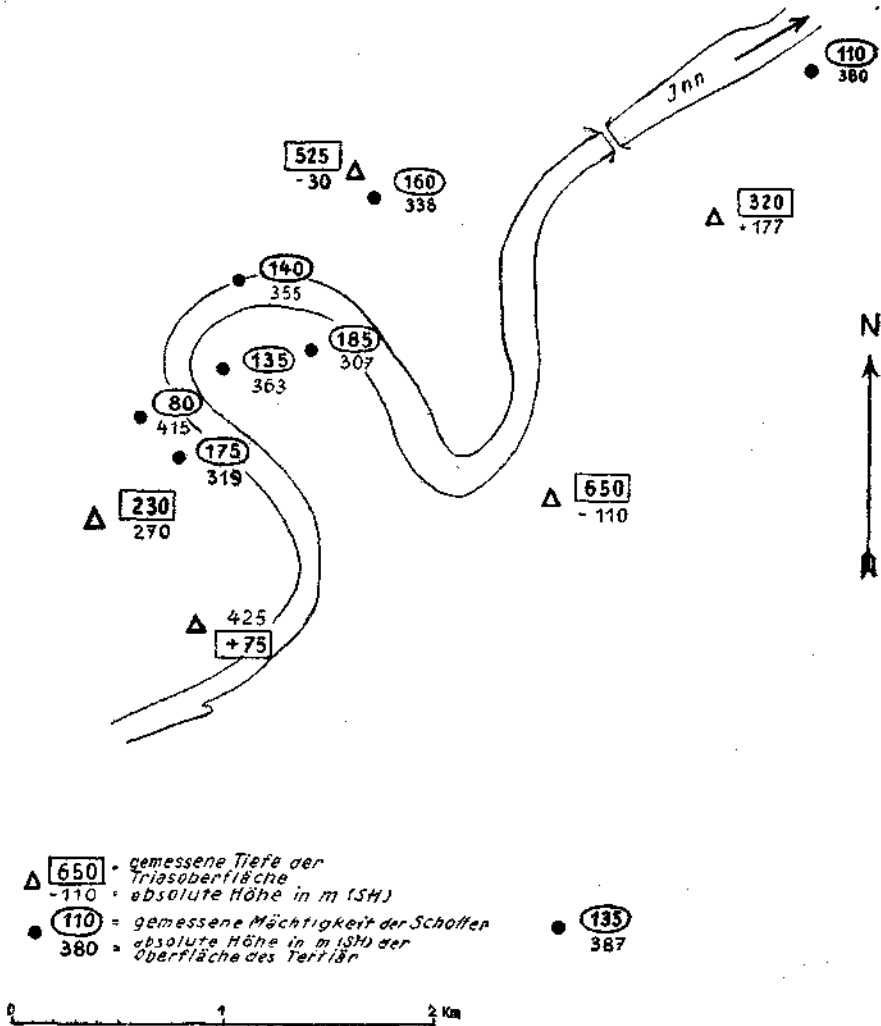


Abb. 14. Die seismisch festgestellten Höhen (Tiefen) der Trias- u. Tertiäroberfläche

in wertvollster Weise ergänzen. Dem Kohlenbergbau Häring bin ich für die Erlaubnis zur Veröffentlichung dieser geologisch so interessanten Ergebnisse dankbar.

Die Laufgeschwindigkeiten der seismischen Wellen zeigten ein deutlich geschiedenes Profil: quartäre, lockere Ablagerungen 1900—2000 m/sek, tertiäre Mergel 3700—4500 m/sek, Triaskalke und -dolomite über 5500 m/sek.

Es ergaben sich folgende Mächtigkeiten der quartären Talverschüttung: 0·5 km nördlich Oberlangkampfen (498 m)<sup>1)</sup> 160 m, Innschleife beim Hofe King (495 m) 140 m, innerhalb der Innschleife knapp östlich Winklheim (492 m) 185 m, 0·3 km nordwestlich Winklheim (494 m) 135 m, linkes Inn-Ufer 0·5 km westlich Winklheim (494 m) 175 m, Sumpfwiesen am Fuße der Unterangerberg-Terrasse westlich Winklheim (495 m) 80 m, Inntalsole 0·7 km südwestlich Hirnbach (490 m) 110 m, östlich des Grattenbergl nordöstlich Walch (522 m) 135 m. Das ergibt eine Talsole in Fels um 320 m Seehöhe (tiefster Punkt nordöstlich Winklheim 307 m Seehöhe), die nach den Rändern hin ansteigt.

Die Oberfläche der Trias wurde festgestellt in einer Tiefe von: knapp östlich Angath (500 m) 425 m, bei Balln nördlich Angath (500 m) 230 m, nächst der Abzweigung der Straße nach Häring von der Bundesstraße bei Kirchbühl bei Groß-Kink (540 m) 650 m, Inntalsole knapp nordwestlich der Höfe und Sägemühle Glaurach (494 m) 320 m, 0·7 km nordwestlich Oberlangkampfen (495 m) 525 m (abfallend).

Den Tiefpunkten der Trias-Oberfläche bei Groß-Kink mit —110 m Seehöhe, nordwestlich Oberlangkampfen —30 m Seehöhe und Angath + 75 m Seehöhe stehen Erhebungen bei Balln +270 m Seehöhe und Glaurach + 177 m Seehöhe gegenüber. Bei der Angabe von Balln ist es wohl möglich, daß sich hier ein Seiteneinfluß von den wenig nördlich anstehenden Trias-Myloniten bei der Innschleife auswirkt, so daß hier nicht die Trias-Oberfläche gelotet wurde. Der + 177 m hohe Punkt bei Glaurach liegt offenbar auf der W-Fortsetzung des Hauptdolomitrückens vom Wildschwendter Alpl.

#### Literaturnachweis

1. Ettingshausen, C. von: Die tertiäre Flora von Häring. Abh. d. Geol. R. A. Wien, Bd. 2, 1855.
2. Ampferer, O. und Ohnesorge Th.: Geologische Spezialkarte 1:75.000, Blatt Rattenberg (5048). Geol. R. A. Wien, 1918.
3. Ampferer, O.: Zur Geologie des Unterinntaler Tertiärs. Mit einem Beitrag von Bruno Sander. Jb. der Geol. B. A., 72. Bd., 1922, Wien 1922.
4. Ampferer, O.: Über den Bau der Unterinntaler Tertiärmulde. Österr. Monatschrift f. d. öffentl. Baudienst u. d. Berg- u. Hüttenwesen. 3. Jg., Heft 7, Wien 1922.
5. Ampferer, O.: Geologische Karte des Unterinntales zwischen Rattenberg und Kufstein. Beilage zu 3 und 4.
6. Ampferer, O.: Geolog. Spezialkarte 1:75.000, Blatt Kufstein (4948). Geolog. B. A., Wien 1925.
7. Ampferer, O.: Geologischer Führer für das Kaisergebirge. Geolog. B. A., Wien 1933.
8. Ampferer, O.: Geolog. Karte des Kaisergebirges. Beilage zu 7.
9. Reithofer, O.: Ein neues Tertiärvorkommen bei Wörgl im Unterinntal. Sitzber. Akad. d. Wiss. math.-nat. Kl. Abt. I, 147. Bd., 1938, Wien 1938.
10. Schlosser, M.: Revision der Unterligozänfauna von Häring und Reith i. W. N. Jb. für Mineralogie, B. B. 47, Stuttgart 1923.
11. Schlosser, M.: Zur Geologie des Unterinntales. Jb. d. Geol. R. A., 59. Bd., 1909, Wien 1910.
12. Klebelsberg, R. v.: Geologie von Tirol. Verlag Borntraeger, Berlin 1935.

<sup>1)</sup> Die Zahlen in Klammern ( ) geben die Oberflächenhöhe des Geländes an.

Lageplan zu den Abbildungen 2-13

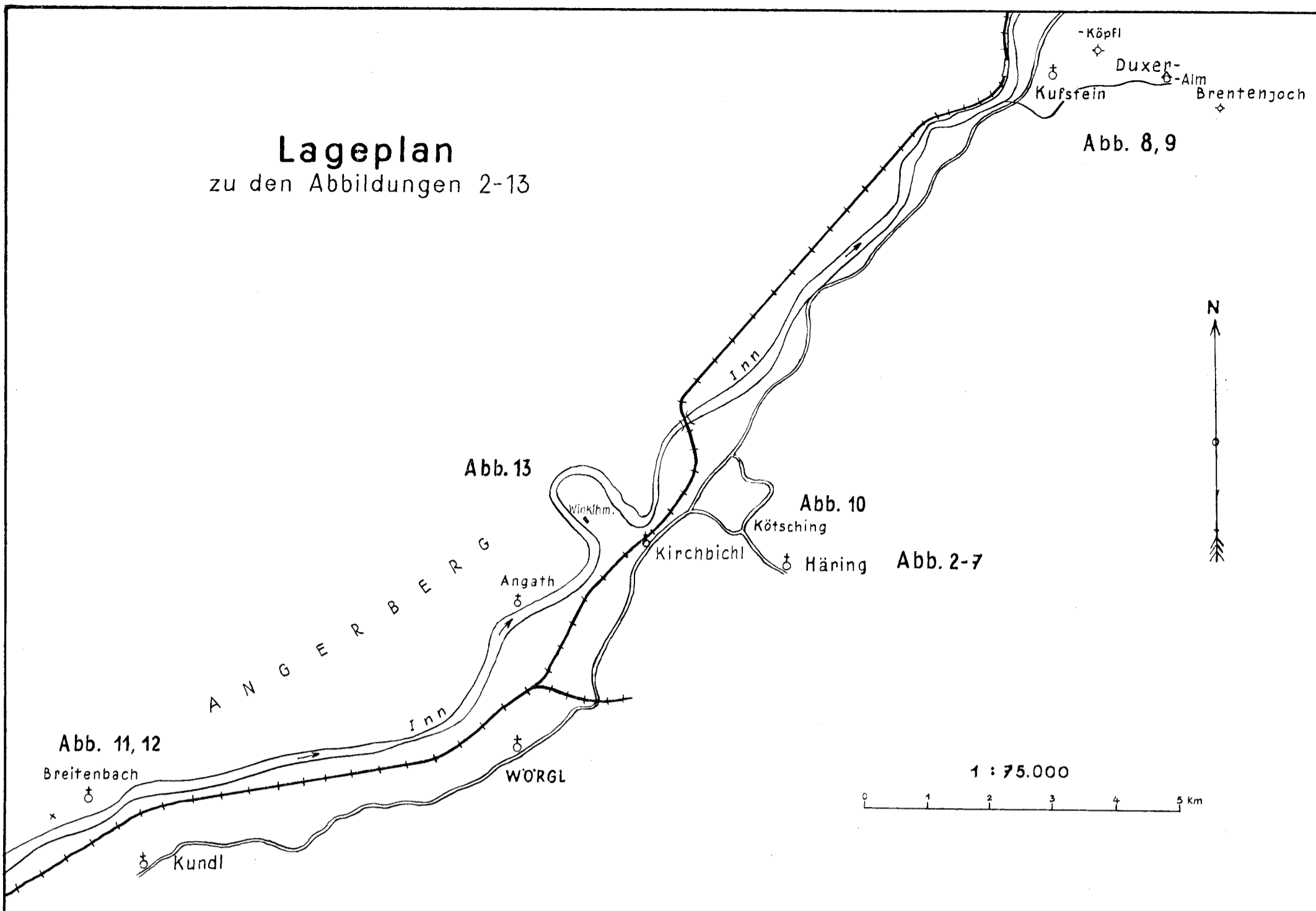


Abb. 3

Aufschluß Lengerer Graben oberer, rechter Seitengraben bei 850 m SH.

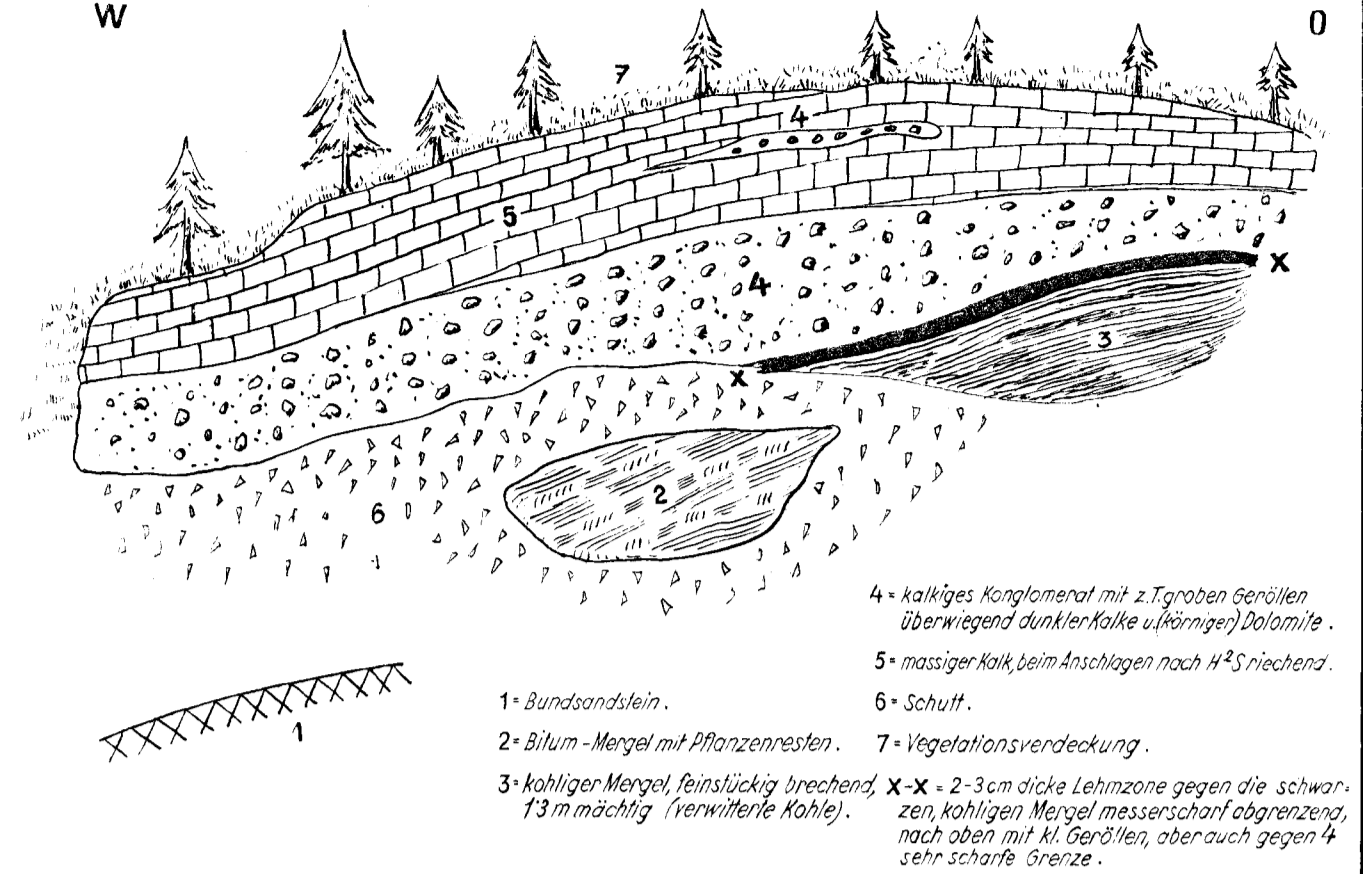


Abb. 4

Böfienhang östlich altes Berghaus 708 m.

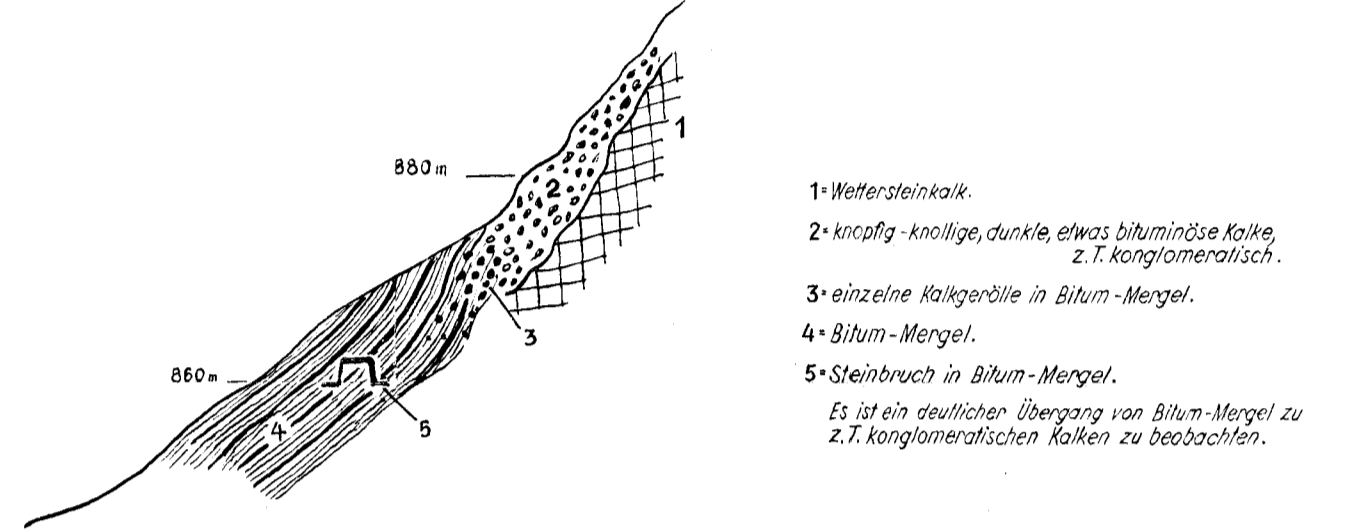


Abb. 5

Triaskalk - Einschluß in Zementmergel Max-Stollen Hauptstrecke

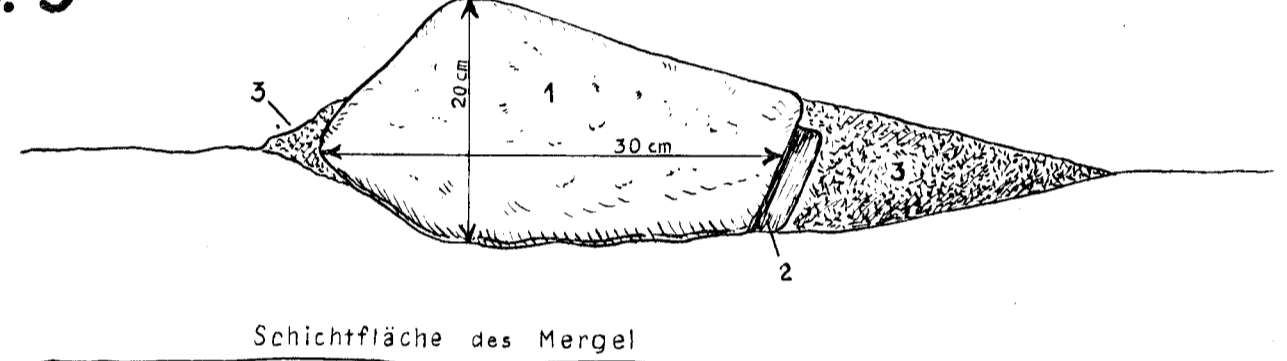


Abb. 2

Geologische Übersicht des Tertiär bei Häring.

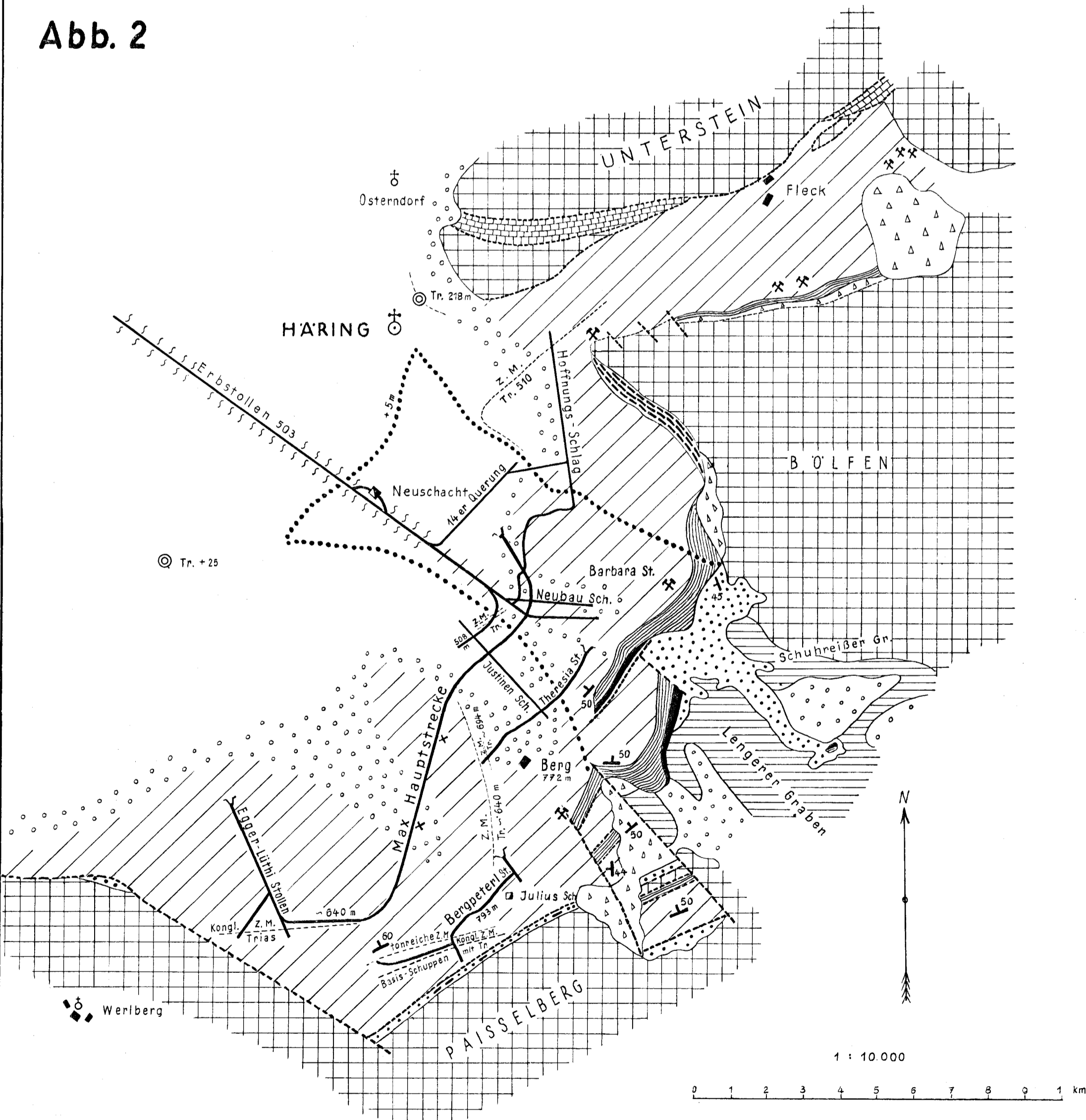


Abb. 6

Verschuppung Liegend-Schlag Bergperle-Stollen W

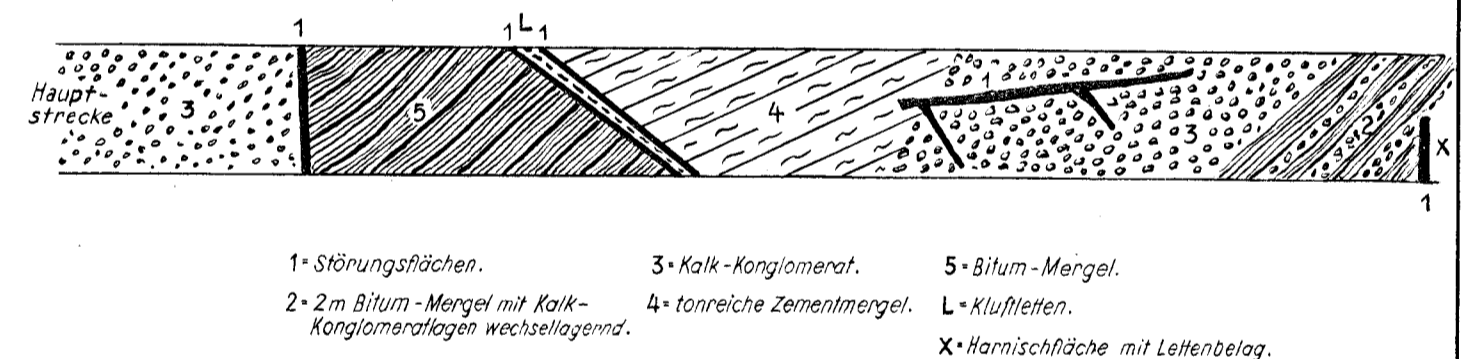


Abb. 7

Verschuppung an der Basis (Rand) des Tertiär 2 Graben NO von Bank und Quelle NO ober Julius-Schacht

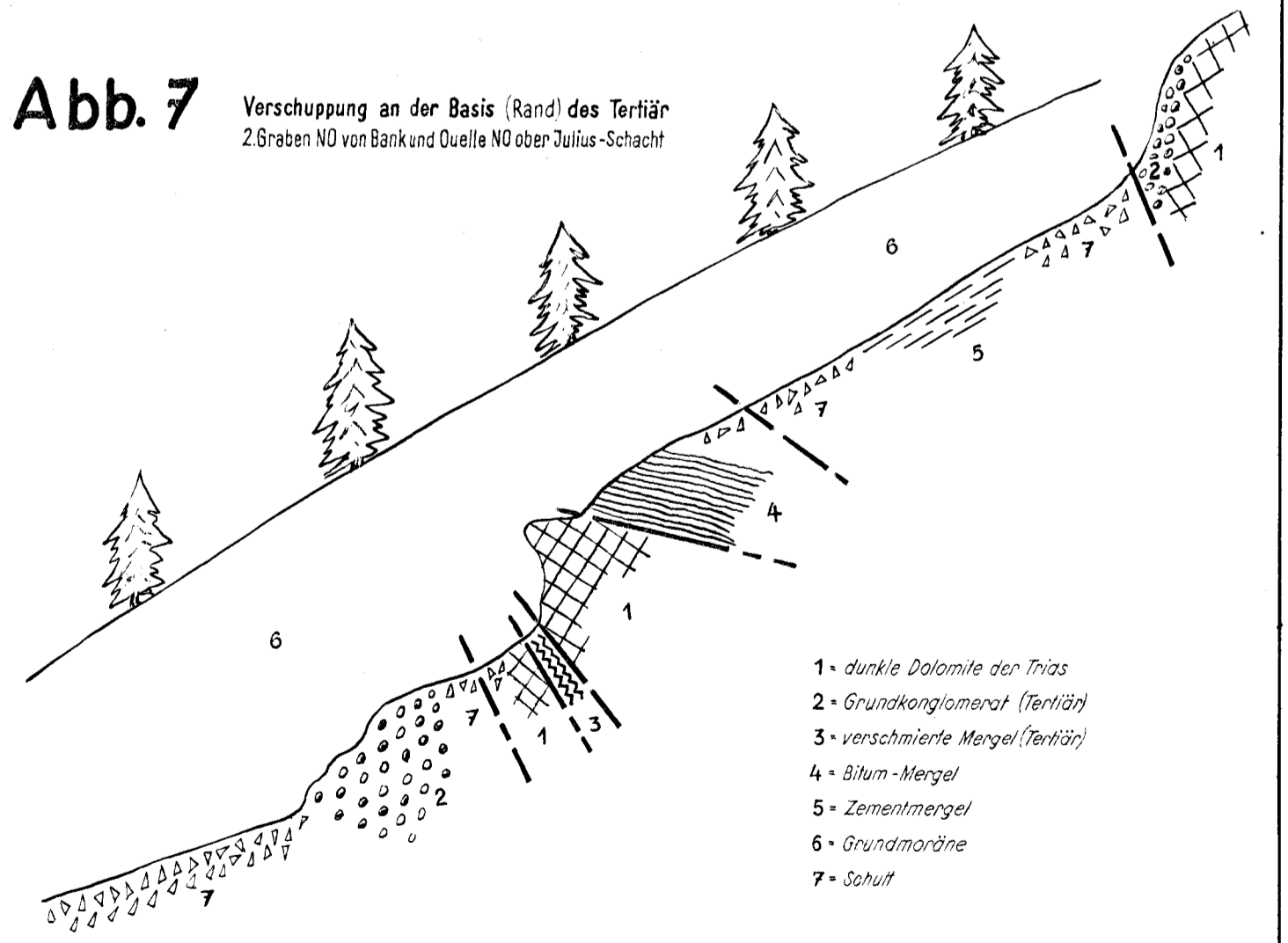


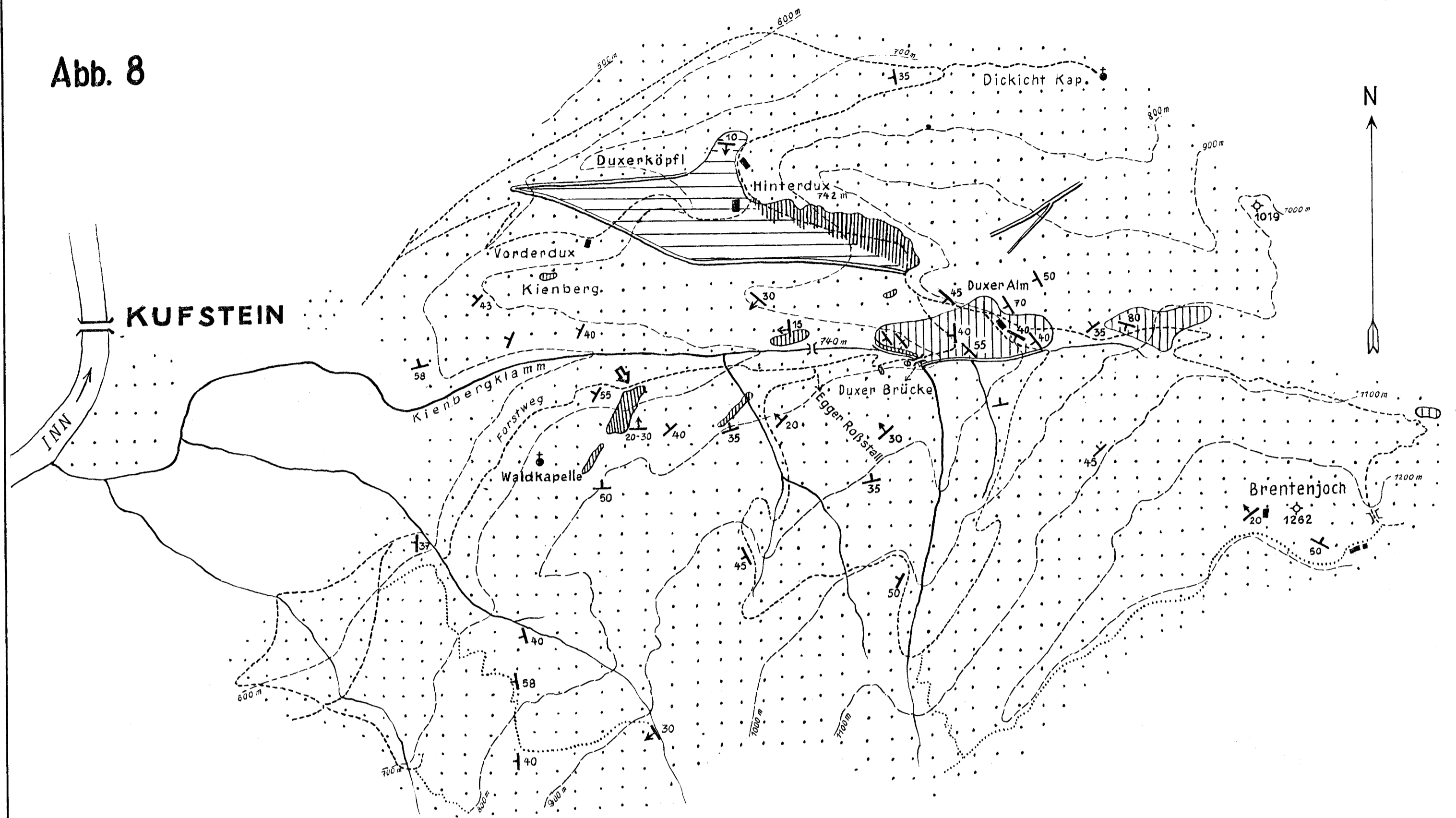
Abb. 3-7 Aufschlüsse im Tertiär bei Häring.

- |  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  |   |
|  |  |  |   |
|  |  |  | Bei Aufschlüssen untertag bedeutet:         |
|  |  |  | Tr. = Trias                                 |
|  |  |  | Z.M. = Zementmergel                         |
|  |  |  | kongl. Z.M. = konglomeratische Zementmergel |



Tertiär auf dem Hauptdolomit des Kaisergebirges bei Kufstein

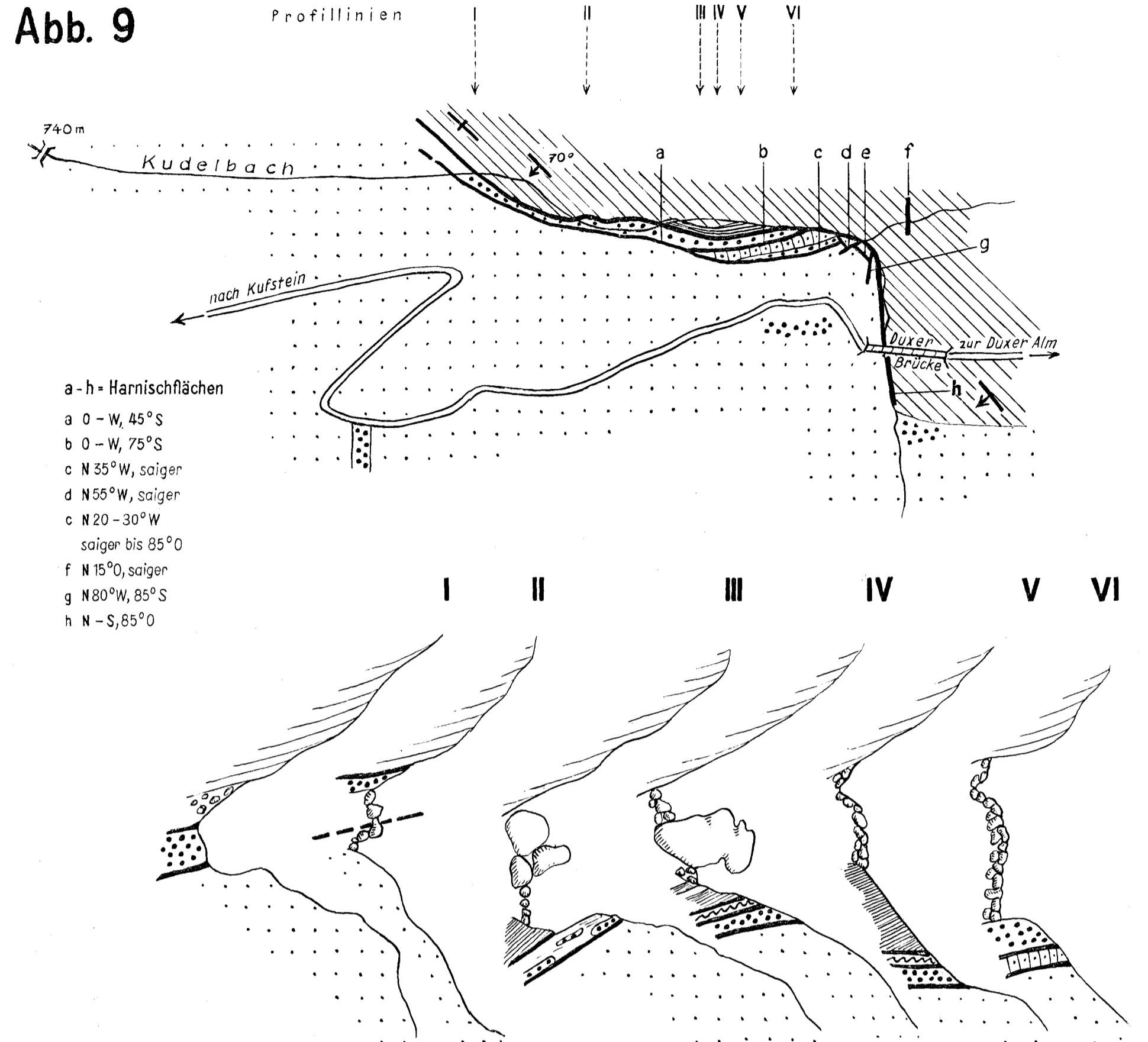
Abb. 8



Legende zu Abb. 8 u. 9

- Hauptdolomit (mylonitisch)
- Röhkalk, meist Kössener Schichten
- Kössener Kalk
- Kössener Mergel
- Obereozänes Grundkonglomerat
- obereoz. Kongl. m. Hornstein
- obereozäne Bitum.-Mergel
- rote u. schwarze Klüffeln
- Störungsfächen
- Fundstelle der Austernschale

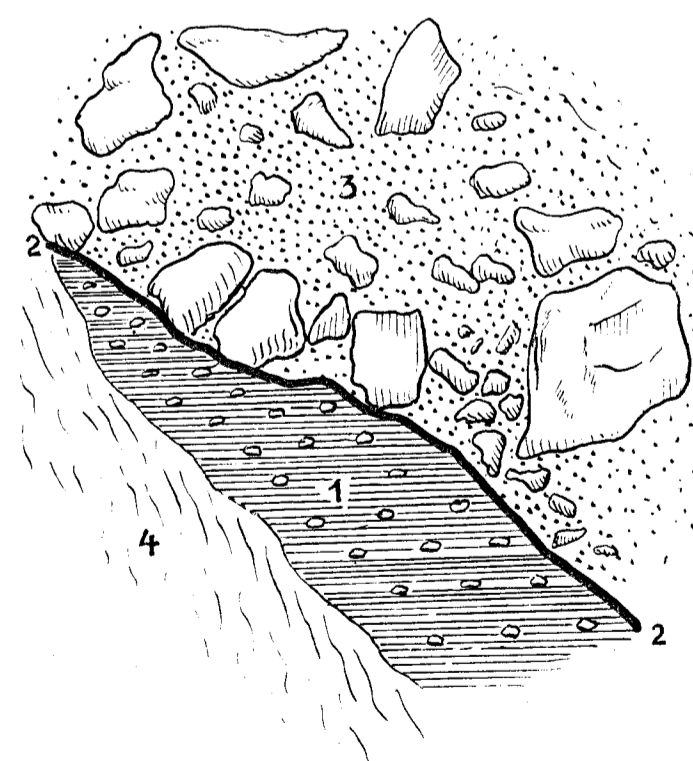
Abb. 9



- a-h = Harnischflächen  
 a 0 - W, 45° S  
 b 0 - W, 75° S  
 c N 35° W, saiger  
 d N 55° W, saiger  
 e N 20 - 30° W  
 saiger bis 85° O  
 f N 15° O, saiger  
 g N 80° W, 85° S  
 h N - S, 85° O

Abbildungen von Aufschlüssen quartärer Ablagerungen zwischen Kundl und Kirchbichl.

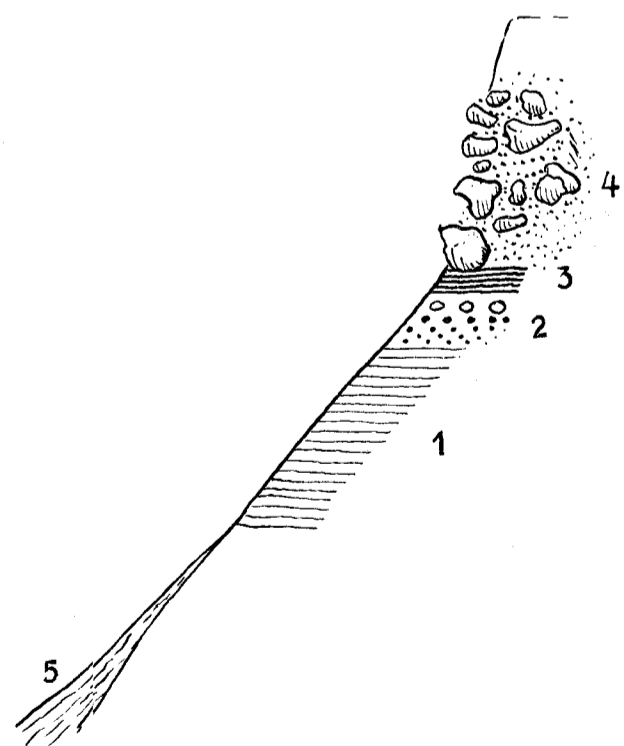
Abb. 10



Interglazialer Bergsturz bei Kötsching

- 1 = sehr kompakte, kristallreiche Grundmoräne mit schön geschrammten Geschieben
- 2 = dünne, lehmige Zwischenlage, stark feucht
- 3 = reiß kalkiger Bergsturzschutt mit Blöcken bis über 1/2 m<sup>3</sup> und feingrusigem Zwischenmittel, stark verfestigt
- 4 = Schuttfuß

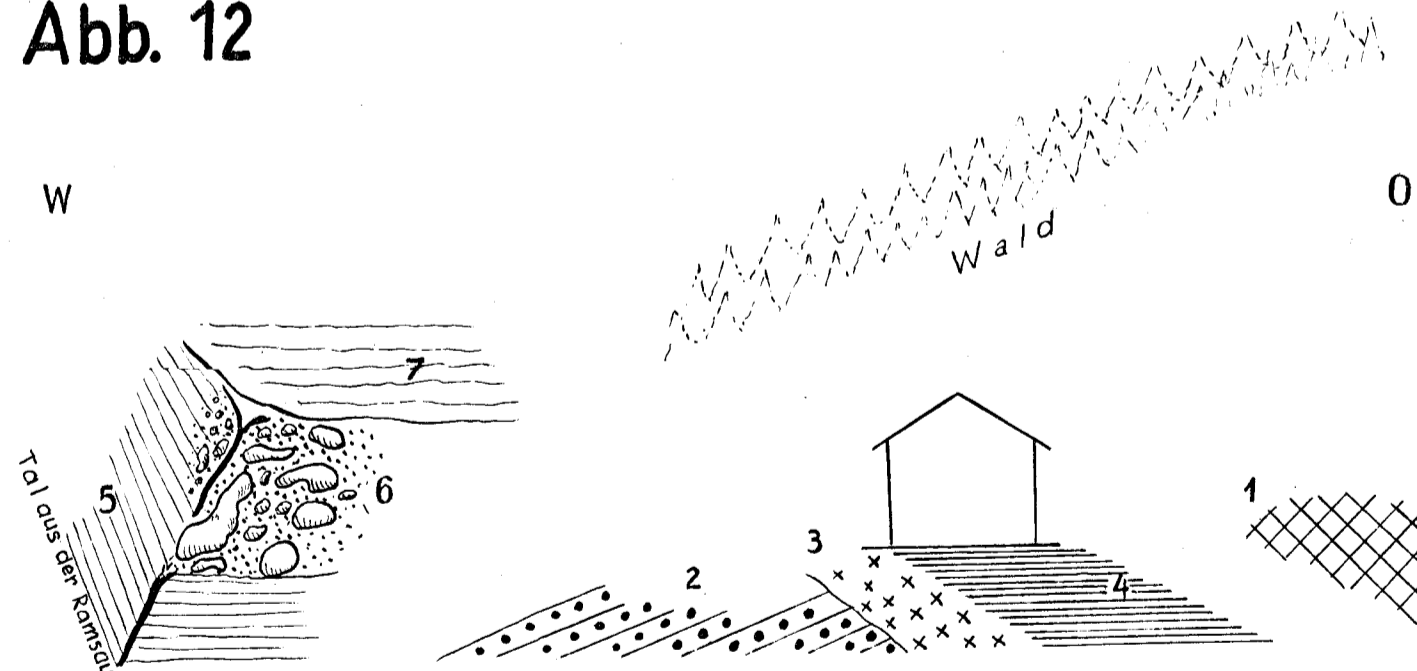
Abb. 11



Interglazialer Bergsturz auf Terrassensedimenten W Breitenbach

- 1 = Fein-(Mehl-) sand
- 2 = isoniger Kies mit einzelnen größeren Kristallingerollen
- 3 = ? schwärzliche Verwitterungsschichte
- 4 = Bergsturzschutt
- 5 = Schuttfuß

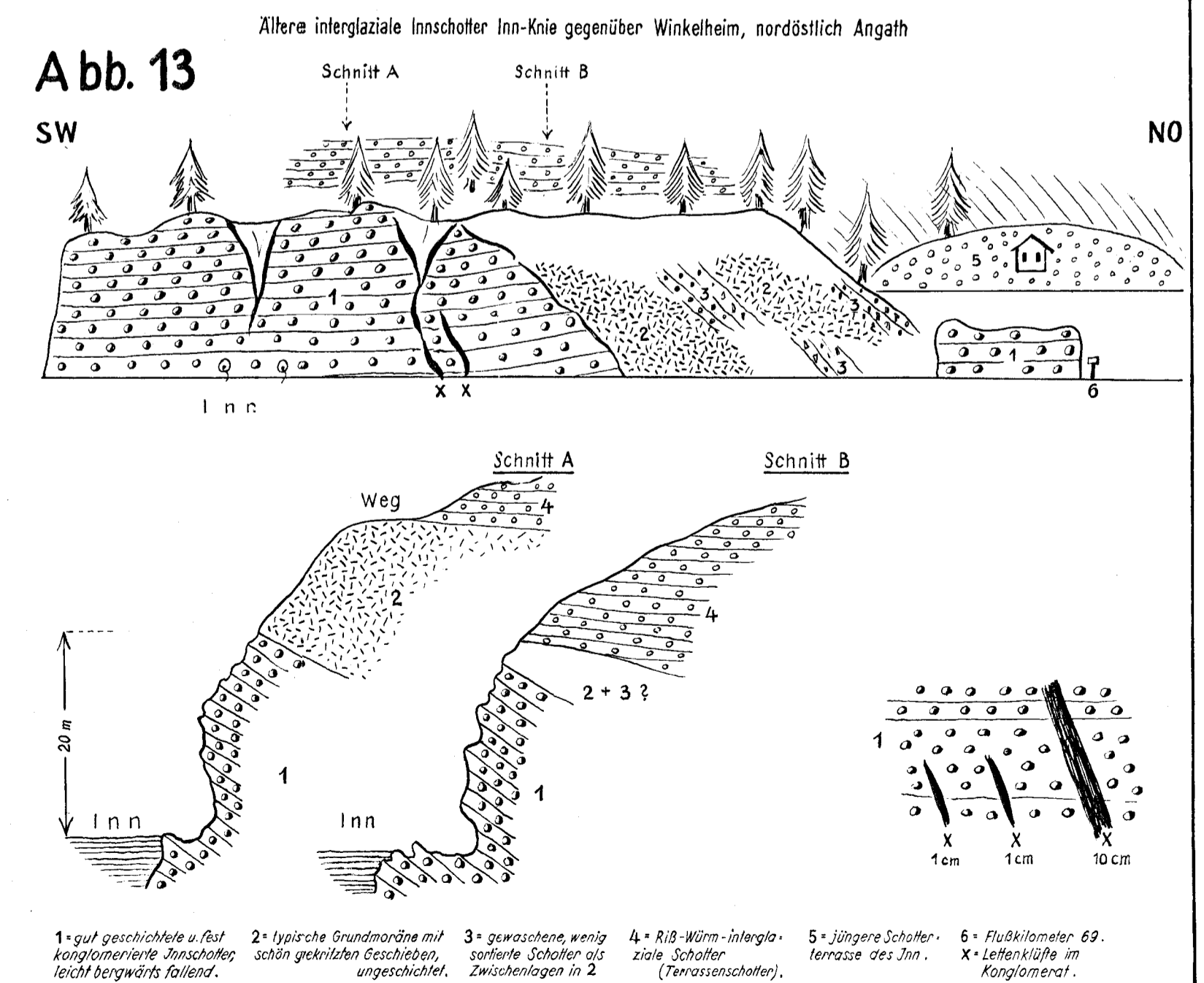
Abb. 12



Aufschlüsse entlang des Fußweges von Breitenbach am Fuße der Terrasse gegen O

- 1 = Trias-Myonit des Kochelwaldes
- 2 = Oberangerberger Schichten
- 3 = Ältere Grundmoräne (R)
- 4 = Bänderthon
- 5 = Mehlsand
- 6 = interglazialer Bergsturz
- 7 = Oberfläche einer Flußterrasse

Abb. 13



- 1 = gut geschichtete u. fast konglomerierte Zunschober, leicht bergwärts fallend.
- 2 = typische Grundmoräne mit schön geklebten Geschieben, ungeschichtet.
- 3 = gewaschene wenig saubere Schotter als Zwischenlagen in 2.
- 4 = Rib-Würm-Interglaziale Schotter (Terrassenschotter).
- 5 = jüngere Schotterterrasse des Inn.
- 6 = Flußkilometer 69, X = Leitenklüfte im Konglomerat.