

Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien
53. Band 1960

Seite 117–131, mit 2 Tafeln

Der Twenger Wandzug (Radstädter Tauern)

Von **Alexander Tollmann** *)

Mit 2 Tafeln

Bedeutung und Erforschungsgeschichte des Twenger Wandzuges

Am Ostrand der Radstädter Tauern, Salzburg, ist durch das tief in den Gebirgskörper eingeschnittene Quertal der vom Tauernpaß gegen S gerichteten Taurach ein ausgezeichnetes Querprofil durch das höhere Deckensystem der Radstädter Tauern erschlossen. Das Profil bietet in den Wänden ober Tweng, im Gurpitscheckzug, einen prächtigen Einblick in den Baustil und in die Serien des dem Unterostalpin angehörigen Radstädter Deckensystems gerade bei dessen Untertauchen gegen Osten, unter das von S aufgeschobene Schladminger Kristallin und die Quarzphyllitdecke. Daher ist es verständlich, daß sich alle wesentlichen Arbeiten über die Tektonik der Radstädter Tauern gerade besonders mit diesem „klassischen Profil“, wie es L. KOBER 1955 im „Bau und Entstehung der Alpen“ nannte, beschäftigten. Nicht zuletzt aber hat der großartige unmittelbare Eindruck alpiner Tektonik, der sich in diesem Profil einem Beschauer von einem der im W gegenüberliegenden Berggruppen aus bietet, zur Berühmtheit beigetragen. Erkennt man doch gleichsam mit einem Blick nicht nur das zu Decken ausgewalzte unterostalpine Mesozoikum, sondern auch noch darüber, über dieser weißen Quarzit-Kalk-Dolomitzone in den höheren Partien des Gurpitscheckzuges das von S her über Dutzende von Kilometer aufgeschobene, auf der ganzen Länge erschlossene dunkle Kristallin und Paläozoikum der nächsthöheren Deckengruppen — also alpine Tektonik in Schwarz-Weiß-Kontrast.

Zur Position des Twenger-Wandzuges innerhalb der Radstädter Tauern ist folgendes zu vermerken. Die Radstädter Tauern bilden als Kernstück des „Lungauridenringes“, des unterostalpinen Ringes rings um das Pennin des Tauernfensters, den Nordostrand dieser Aufwölbungszone der Zentralalpen. Sie bestehen, abgesehen von den begleitenden Schuppen, aus sechs großräumig verfolgbaren, gegen N einfallenden und gegen

*) Anschrift: Dr. Alexander Tollmann, Geologisches Institut der Universität, Wien I, Dr.-Karl-Lueger-Ring 1.

E achsial abtauchenden Decken. Von unten nach oben folgen übereinander: Speiereck-, Weißeneck- (= Hochfeind-), Lantschfeld-, Pleisling-, Kesselspitz- und Quarzphyllit-Decke, welche von dem auflagernden Kristallin überschoben ist. Diese höchste Einheit führt noch als isolierte, gegen S geschlossene Synklinale die tektonisch höchste mesozoische Einschaltung in der Steirischen und Lungauer Kalkspitze. Der Twenger-Wandzug nun stellt in seiner Hauptmasse, und zwar namentlich in seinem tieferen Teil, die Fortsetzung der Pleisling-Decke E der Taurach dar, die aus der Pleislinggruppe herübersetzt und gegen SE profilmäßig angeschnitten zu verfolgen ist. Darüber stellt sich zusammenhängend im ganzen Wandzug die Kesselspitz-Decke ein, die namentlich im Nordabschnitt noch eine umfangreiche, bis ins Nor reichende Triasschichtfolge aufweist. Auch in der Pleislinggruppe sind Reste dieser aufrechten Decke über der Pleisling-Decke vorhanden, und zwar nur mehr in Form von Deckschollen in den Gipfelbereichen, am ausgedehntesten in der namengebenden Kesselspitz oberm Zehnerkar, der Herberts Spitze, im Zehnerkarspitz und auf der Hinteren Großwand. Aber auch noch viel weiter im Westen, im Raum zwischen Tappenkarsee und Franz-Fischer-Hütte (Wildkarkopf, Stierkarhöhe) konnte W. DEMMER 1959 Reste einer aufrechten Decke mit einer Schichtfolge bis in den Hauptdolomit im Hangenden der Pleisling-Decke kartieren, die demnach der Kesselspitz-Decke gleichkommt. Aus der regionalen Verbreitung und der aufgeschlossenen Überschiebungsweite läßt sich die Abtrennung der Kesselspitz-Decke als selbständige tektonische Einheit, als Decke, rechtfertigen. In der Grenzzone gegen die Quarzphyllit-Decke erscheint über dem Twenger-Wandzug eine tektonisch stark beanspruchte Schuppenzone, über der dann in verkehrter Lagerung Lantschfeldquarzit, Serizitquarzitschiefer und Quarzphyllit unter dem Altkristallin folgen.

Im heurigen Sommer wurde das Gebiet des Twenger-Wandzuges auf Grund der bisher in den übrigen Radstädter Tauern gesammelten stratigraphischen Erfahrung im Maßstab 1 : 10.000 neu kartiert. Es kann daher erneut zu der auch in der neueren Literatur noch ganz verschiedenartig dargestellten Tektonik und zum stratigraphischen Aufbau des Wandzuges Stellung genommen werden. Hiefür soll zunächst ein Überblick über die neuere, für die bisherigen Auffassungen noch wesentliche Literatur gegeben werden. Die regionale tektonische Bedeutung und die Grundzüge des Aufbaues des Gurpitscheckzuges hatte L. KOBER bereits 1911 erkannt und beschrieben. Das Ansichtsprofil von damals, das über dem Twenger Kristallin eine aufrechte und verkehrte Triasserie, darüber noch eine Triasschuppe und zuoberst die verkehrt liegende Quarzphyllit-Decke mit dem Kristallin am Gipfel des Gurpitscheckzuges zeigt, wird auch noch in seinen Werken „Der geologische Aufbau Österreichs“, 1938, S. 33, Abb. 5 und

„Bau und Entstehung der Alpen“, 2. Aufl., 1955, S. 284, Abb. 80 wiedergegeben. Danach wird die Hauptmasse des Wandzuges als gegen S geschlossene Synklinale mit aufrechter und verkehrter Serie mit Pyritschiefern im Kern gedeutet. Der Pyritschiefer wird als Karn eingestuft. Besonders hingewiesen wird auf die so überaus eindrucksvolle Überschiebung des Altkristallins und des Quarzphyllites auf das Mesozoikum. Die Herkunft dieser Quarzphyllit-Decke aus dem Süden und nicht aus dem Osten wird betont, eine Feststellung, die auch durch die neu durchgeführten Achsenuntersuchungen bestätigt wird. Auch R. STAUB beschäftigte sich in „Bau der Alpen“, 1924, S. 182, mit der Bedeutung des Gurpitscheckzuges. Wiederum wird die Stellung des Schladminger Massivs als Höhere Einheit gegenüber den Radstädter Tauern hervorgehoben (S. 183), mit Recht aber die verkehrte Serie innerhalb des Mesozoikums angezweifelt, allerdings nicht auf Grund einer neuen stratigraphischen Gliederung, sondern aus allgemein tektonisch-regionalen Überlegungen. R. STAUB hatte die dort von L. KOBER zurecht als Karn bezeichneten „Pyritschiefer“ sogar noch als Rhät-Lias aufgefaßt.

In Anlehnung an diese beiden Auffassungen entstand die Arbeit von S. BLATTMANN 1937. Trotzdem hier zum ersten Mal eine detaillierte Karte 1 : 25.000 vom Gurpitscheckzug gegeben wurde, stellt die Arbeit keinen Fortschritt dar, da sie im wesentlichen nur die von L. KOBER geäußerte Meinung vom Muldenbau des Twenger-Wandzuges kombiniert mit der unzutreffenden Auffassung von R. STAUB vom rhätisch-jurassischen Alter der Pyritschiefer im „Muldenkern“ und in einer zu schematisierten kartographischen Darstellung niederlegt. Gegenüber dem Ansichtsprofil von L. KOBER, bei dem die Gesteinsgrenzen, etwa die der mächtigen Quarzite der „Schwarzen Wand“ bei Tweng wesentlich besser wiedergegeben wurden, bedeutet diese Arbeit sogar noch einen Rückschritt. Gänzlich unrichtig z. B. ist auch die stratigraphische und tektonische Deutung der Zone mit den karnischen Tonschieferzügen der nächsthöheren Decke, der Kesselspitz-Decke, die SE ober Schaidberg im Oberbau dieses Gebirgszuges einsetzen. S. BLATTMANN hatte sie als zerschlitzte Juramulde aufgefaßt und quer über die Deckengrenzen hinweg mit dem Lias der Gamsleitenspitze, der der unterlagernden Pleislingdecke angehört, verbunden. R. HELLER, der in seiner Dissertation über den Gurpitscheckzug 1949 wiederum eine Karte 1 : 25.000 gibt, hat die so mangelhafte geologische Karte von S. BLATTMANN in allen Einzelheiten wiedergegeben, obwohl bereits 1940 durch die Untersuchungen von E. CLAR die Grundzüge des Twenger-Wandzuges wesentlich genauer und richtiger dargestellt worden waren. Auf die Dissertation von R. HELLER einzugehen, erübrigt sich daher. In der Arbeit von E. CLAR wurde mit Hilfe eines schematischen Ansichtsprofils die Auf-

lösung der Tektonik des Twenger-Wandzuges in aufrechte Schuppen durchgeführt. Auf Grund seiner stratigraphischen Kenntnisse aus den südlichen Radstädter Tauern hatte E. CLAR die normale Triasfolge im Twenger-Wandzug erkannt, die über die früher als Muldenkern gedeuteten karnischen Schiefer und Dolomite in den Hauptdolomit und Lias (im Norden) weiterführt, ferner die Selbständigkeit der nächsthöheren tektonischen Einheit (1940, S. 129, Abb. 1), bei der die Schiefer wiederum karnisches Alter besitzen und nicht dem Jura zuzurechnen sind, wie S. BLATTMANN annahm.

Die nun durchgeführte Neukartierung 1 : 10.000 hat die Auffassung von E. CLAR weitgehend bestätigt, durch Fossilfunde eine verfeinerte stratigraphische Gliederung ermöglicht und weitere Eigenheiten der tektonischen Formung erfaßt.

Schichtfolge

Da bei der Beschreibung der Pleislinggruppe (1956) und besonders der Mosermannlgruppe (1958) die generelle Gliederung der Radstädter Trias bereits ausführlich beschrieben worden ist, kann hier auf diese Arbeiten verwiesen werden und werden im folgenden nur jene stratigraphischen Gegebenheiten behandelt, die zum Verständnis der Schichtfolge des Wandzuges nötig sind bzw. Abweichungen gegenüber der aus den zentralen Radstädter Tauern beschriebenen Serie darstellen. Die Bemühungen um eine klare stratigraphische Vorstellung über das relativ fossilarme Radstädter Mesozoikum reichen weit zurück, wie man an der langen Reihe der Forscher erkennt, unter denen namentlich F. FRECH, M. VACEK, V. UHLIG, indirekt auch A. SPITZ, ferner L. KOBER, W. SCHMIDT und E. CLAR wesentliche stratigraphische Beiträge lieferten. In dem hier beschriebenen Gebiet liegen abgesehen vom Altkristallin, vom paläozoischen Quarzphyllit und konglomeratischen Phyllit der Quarzphyllit-Decke nur Schichtglieder vom Permo-Skyth-Quarzit bis zum Lias vor.

Der (p e r m o) s k y t h i s c h e Lantschfeldquarzit, der vorwiegend in der zentralalpiner Fazies der Ostalpen, stellenweise aber auch im Liegenden der Werfener Schiefer der Nördlichen Kalkalpen verbreitet ist, erreicht hier, in der Schwarzen Wand ober Tweng, die enorme Mächtigkeit von fast 300 m. Ansonsten erreicht er an der Basis der Pleisling-Decke nur Beträge von 100 m. Zugleich mit der Zunahme der Mächtigkeit, die bereits im östlichen Teil des Lantschfeldtales einsetzt, stellt sich eine Zweiteilung des Quarzites in petrographischer Hinsicht ein: Die bekannten, gut geschichteten, reinen, festen, hellen, feinkörnigen, weißen bis hellgrünen Quarzite bilden den mächtigeren, höheren Anteil des Paketes; der tiefere Teil besteht aus Serizitquarziten und Serizitquarzitschiefern gleicher Fär-

bung in wesentlich geringerer Mächtigkeit. Die gleichen Serizitquarzite und Serizitschiefer sind auch aus dem Unterostalpin des Semmeringsystems bekannt, sie gehören auch dort ins Liegende der festen Quarzite. Die Schiefer dieses Niveaus dürfen nicht mit den vorderhand nur aus dem Semmeringsystem bekannten geringmächtigen Tonschiefern (Röt) im Hangenden des Quarzites verwechselt werden, die dort auf Grund des Auftretens im Liegenden der Rauhwacken noch dem obersten Skyth angehören. Hier lassen die Aufschlüsse in der Pleisling-Decke auf der Nordseite des unteren Lantschfeldtales und besonders der Wandfuß der „Schwarzen Wand“ bei Tweng, wo unter den Serizitquarziten noch Twenger Kristallin aufgeschlossen ist, die Position der dünn-schichtigen Serizitquarzitschiefer erkennen. Man trifft sie außerdem in der Lantschfeld-Decke in den Gehängen W ober Tweng und vor allem in einer breiten Zone an der Basis der Quarzphyllit-Decke über dem Twenger-Wandzug in der verkehrten Serie zwischen dem paläozoischen Quarzphyllit bzw. konglomeratischen Quarzphyllit und dem festen Lantschfeldquarzit. Aus dem regionalen Vergleich ergibt sich die Zuordnung dieser Serizitquarzitschiefer zum Alpenen Verrucano (höheres Perm).

Das Anis weist im Twenger Wandzug, in der Pleisling-Decke, außer einer enormen Mächtigkeit auch eine reiche Gliederung auf. Es führt an zahlreichen Stellen Crinoiden und im Feitschengraben — für das Anis des ostalpinen Unterostalpin erstmalig — mäßig gut erhaltene Korallen. Die anisischen Dolomite bilden z. T. die hunderte Meter hohen Wände (z. B. Satanswand) N und E ober Tweng. Hier konnte die Mitteltriasdolomitmasse, die von E. CLAR noch im wesentlichen als Wettersteindolomit aufgefaßt worden war, auf Grund der Crinoiden- und Diploporenfunde in einen anisischen, unterladinischen und höherladinischen Anteil aufgegliedert werden. Das reichhaltigste, zusammenhängende Muschelkalkprofil ist durch den Feitschengraben E Tweng aufgeschlossen, wo die Gesamtmächtigkeit des Anis etwa 240 m beträgt. Durch die stratigraphische Vielfalt und Fossilführung zählt es zu den besten Anisprofilen der Radstädter Tauern. Natürlich sind auch hier nicht alle im Anis der Radstädter Tauern vorhandenen Schichtglieder vereint, z. B. fehlen die Basisschichten mit ihren Tonschiefern, schwarzen Dolomit- und Kalkschiefern und Brekzien u. a. Das unterste anisische Schichtglied, die horizontbeständige Rauhwacke trifft man in dieser Einheit nur oberhalb der Wandstufe über der Ahornlahn, hier von einer schrägen Störung betroffen. In Verbindung damit treten die Anisbasischiefer auf, eine etliche Meter mächtige Serie aus Kalk-, Ton- und Dolomitschiefern. Ins Hangende dieser Schichtglieder gehören die anisischen Bänderkalke. Diese sind hier zwar nicht sehr mächtig, aber in einer etwa 10 m starken Partie fast durchwegs an

der Basis der anisischen Dolomitmasse des Twenger-Wandzuges durchverfolgbar. Basisschiefer, Bänderkalke und Anisdolomit kommen dann auch in der Kesselspitz-Decke über dem Quarzit oberhalb der Rauchwand vor, Rauhacken, Bänderkalke und Anisdolomit auch als anisische Folgen in der noch höheren Schuppen-Falten-Zone am stratigraphischen Oberrand der Quarzphyllit-Decke. Die anisischen Bänderkalke dieser Zone enthalten NW der Ernstalm wie auch in anderen Einheiten der Radstädter Tauern gelegentlich Hornsteinknollen.

Die Gliederung der anisischen Dolomitmasse weicht von der aus den übrigen Radstädter Tauern gewohnten etwas ab: Sonst ist allgemein über dem Bänderkalk ein dickbankiger, hellgelblich und großstückig verwitternder Dolomit vorhanden, über dem dann ein etwas brüchigerer hellgrauer Dolomit folgt, der nur durch den lokalen Crinoidenreichtum vom Wettersteindolomit abgetrennt werden kann. Oder es ist der gesamte Anisdolomit dunkel, gebankt und von Dolomitschiefer- und schmalen Tonschieferlagen durchsetzt. In dieser Art ist hier der Dolomit im untersten Abschnitt des Grabens SE der Weitgasserhütte entwickelt. Als Beispiel für die Gliederung der Anisdolomitmasse im Twenger-Wandzug soll das Profil durch den Feitschengraben (Taf. B, Fig. 15) besprochen werden. Dort trifft man über dem Bänderkalk 50 m hell- bis dunkelgrauen, zum Teil brekziösen, z. T. massigen Dolomit. Dieser kann eventuell noch durch Schuppung an diesen Platz gelangt sein. Das Profilstück darüber ist sicher normal. Es folgen unterhalb des Wasserfalles in 1380 m Höhe 10 m schwarzer, dunkelgrau verwitternder, undeutlich dünnschichtiger, nicht gebänderter, nicht kristalliner Kalk, der gegen oben in eine 10 m mächtige, schwarze, weiß geaderte, tektonische Kalkbrekzie übergeht. In diesem nur schwach metamorphen Kalk wurden nahe der Basis — erstmalig für das Anis der Radstädter Tauern — Korallen gefunden. Es wurden 15 mäßig gut erhaltene Exemplare einer Einzelkoralle mit bis 15 mm Durchmesser gefunden; einige Exemplare lassen eine Kelchteilung erkennen. Eine Bestimmung dieses Materials war noch unmöglich. Über diesem Kalk folgt als nächste, gut charakterisierbare Zone 35 m mächtiger, schwarzer, zum Teil auch schwach kalkiger, feinstkristalliner, undeutlich geschichteter Dolomit, der durch den regelmäßigen Gehalt von 1 bis 2 mm kleinen, runden, weiß auskristallisierten Crinoidenstielgliedern charakterisiert ist. Vereinzelt kommen auch pentagonale Stielglieder der gleichen Größe vor. Als nächstes hebt sich der darüber folgende 40 m mächtige Anisdolomit-Komplex ab: Es handelt sich um hellgrauen, zum Teil fast weißen, massigen, feinstkristallinen, sandig-rauh aber nicht kleinstückig verwitternden Dolomit, der bisher mit dem Wettersteindolomit zusammengezogen worden war. Während die Hauptmasse fossilleer ist, treten in zwei Horizon-

ten dunkel auskristallisierte Crinoidenstielglieder mit einem Durchmesser von 5 bis 9 mm neben kleineren massenhaft auf. Dieser Trochitendolomit ist in den übrigen Radstädter Tauern stets an der Obergrenze des Anis anzutreffen. Im Feitschengraben-Profil stellen sich darüber aber noch etwa 70 m eines mittelgrauen, geschichteten, mehlig und großstückig verwitternden, etwas mergeligen Dolomites ein, der noch frei ist von Diploporen und vereinzelt Crinoiden führt. Er ist eher dem Anis anzugliedern. Erst darüber setzt weißer, feinkristalliner, oft kleinbrüchiger, aber auch großstückig verwitternder charakteristischer Wettersteindolomit ein, der sogleich lagenweise massenhaft *Diplopora annulata* SCHAFFH. enthält, die dann bis in die obersten Bänke des hier etwa 200 m mächtigen Wettersteindolomites in Mengen anzutreffen ist.

Büschelförmige Kalkalgenwirtel neben großen Crinoiden stammen aus dem Trochitendolomit vom Kamm SW der Golitschspitze, N der Twengeralm aus der Schuppenzone der Quarzphyllit-Decke. Bei den büschelförmig angeordneten, aus verzweigten Fäden bestehenden Algenresten dürfte es sich nach Prof. E. KAMPTNER um Codiaceen handeln. Eine Bestimmung ist durch die starke Umkristallisation unmöglich.

Das U n t e r l a d i n ist in der gewohnten Art des hellen, kleinbrüchigen Diploporendolomites in Mächtigkeiten bis zu 200 m vertreten. Großgastropoden finden sich nahe der Obergrenze des Wettersteindolomites 300 m W vom Feitschengraben. Der massige, kleinbrüchige, an Diploporen reiche Wettersteindolomit kann stellenweise auch dunkelgraue bis schwarze Färbung aufweisen, z. B. E und NE der Breitlahnbrücke nahe der Tauernstraße unterhalb der Rauchwand.

Im Wettersteindolomit am Weg 220 m SSE der Weitgasserhütte E ober Tweng treten außer den Diploporen in gesteinsbildendem Ausmaß Kalkalgen mit kreisförmigen Thallusquerschnitten mit Durchmessern von 5 mm auf. Durch die starke Umkristallisation des Dolomites sind „Poren“, d. h. Stellen einstiger Seitenzweige, kaum zu erkennen. Dennoch läßt sich nach Prof. E. KAMPTNER aus der Gesamterscheinung mit einiger Wahrscheinlichkeit auf *Teutloporella herculea* STOPP. schließen, also eine Art, die vom tieferen bis zum obersten Ladin. aus den Nördlichen (Wettersteinkalk) und Südlichen Kalkalpen (Esinokalk) bekannt ist, aus den Zentralalpen bisher aber noch nicht erwähnt worden war.

Über dem einheitlichen Wettersteindolomit folgt eine Kalk-Dolomit-Rauhacke-Schiefer-Zone, die bisher als Karn (L. KÖBER) bzw. als Raibler Schichten (E. CLAR) angesprochen wurde, wenn sie nicht überhaupt verkannt und für Rhät, Lias oder Jura gehalten worden war (alle übrigen Autoren). In der Mosermanngruppe (1958) wurde in der dort ähnlich ausgebildeten Serie eine Trennung des höherladinischen und karnischen

Anteils durchgeführt. Für die Partnachschiechten (höheres Ladin) sind dort blaugraue, gut gebankte Kalke in Wechsellagerung mit Dolomitbänken an der Basis der Serie charakteristisch, darüber folgt dunkler, geschichteter Dolomit, bei dem der lagenweise vorhandene gröberkristalline Charakter hervorzuheben ist (schwarzer Kristalldolomit, schwarzer Dolomitmarmor). Ferner kommen dort (Unteres Gasthofkar) gelbliche Dolomitschiefer vor, die auch in gelbe geschichtete Rauhdecken übergehen können. Das Karn hingegen zeigt über Kalken an der Basis eine dunkle Dolomitserie mit reichlich zum Teil mächtigen Tonschieferlagen.

Die eben erwähnte Gliederung kann im allgemeinen auch im Twengeralmwandzug vorgenommen werden. Im nun untersuchten Gebiet ist diese Serie besonders im Nordteil der Kesselspitz-Decke über der Rauchwand entwickelt. Hier gehört der Südteil der Dolomit-Schiefer-Zone dem höheren Ladin an, namentlich der dunkle Dolomit unterhalb der Twengeralm und der des Twengeralmkopfes. Weiter im N, unterhalb der Ernstalm treten die Partnachschiechten zugunsten des sehr tonschieferreichen Karn zurück, welches das durch die dichte Lawinenverbauung gekennzeichnete Schrofengelände der Radabockleiten unter der Ernstalm aufbaut. Das Profil durch den Twengeralmkopf (Taf. B, Fig. 7) zeigt die mannigfaltige Ausbildung der Partnachschiechten. Interessant ist vor allem der große Kalkreichtum der Serie, zweimal treten im tieferen Teil Zonen mit einer intensiven Wechsellagerung von Kalk- und Dolomitbänken auf. Der Kalk ist bläulichgrau, aber auch gelbbraun gefärbt. Wieder stellt sich der schwarze Dolomitmarmor im Hangenteil der Partnachschiechten ein. Die auf der Twengeralm und am Twengeralmkopf an der Obergrenze dieser Zone noch auftretenden Kalke, Tonschiefer und sandigen Schiefer gehören bereits dem Karn an.

Weniger klar gegen das Karn abgegrenzt sind die ebenfalls gut entwickelten Partnachschiechten der Pleisling-Decke im Abschnitt NW des Feitschengrabens. In Höhen zwischen 1700 und 1800 m folgen in den Gehängen über dem Diploporendolomit 10 bis 15 m bläulichgraue bis bläulichschwarze gebankte, nicht gebänderte Kalke, die auch fehlen können, darüber grauer, geschichteter, dichter, lokal von Kalkbänken durchsetzter, bis zu 25 m mächtiger Dolomit, der 300 m W vom Feitschengraben Lumaquelle führt, dann stellen sich 5 bis 10 m graue, auch gelbliche, gebänderte, plattige Kalke ein, über denen im Grenzbereich zum Karn 10 bis 30 m mächtige, dunkel- bis hellgraue, häufig gelbliche und teilweise in Rauhdecke verwandelte Dolomitschiefer erscheinen (Taf. B, Fig. 12 bis 15).

Das vorwiegend dolomitische Karn ist durch die wiederholte Einschaltung von zum Teil recht mächtigen (bis 15 m) Tonschieferpartien gekennzeichnet. In der Pleisling-Decke ist es weit verfolgbar und steigt vom Gipfel des Twenger-Wandzuges, dem Rauchkogel, gegen N bis an die Basis der Rauchwand herunter, wo es dann durch Schutt verdeckt gegen N zieht und bei der Marchetalm zur Mittereggeralm auf die rechte Talseite der Taurach übersetzt. Besonders reichhaltig aber ist es in der Kesselspitz-Decke in den lawinenverbauten Felshängen unter der Ernstalm vorhanden (Taf. B, Fig. 2 bis 4), wo man eine tieferkarnische Zone aus dunklem Dolomit mit fünf bedeutenden Tonschiefer einschaltungen und zwei Brekzienzügen vom ausschließlich aus Dolomit bestehenden höheren Anteil unterscheiden kann. Diese höheren karnischen Dolomite weisen stellenweise Feinbänderung auf und sind zum Teil zu dunklem Dolomitmarmor auskristallisiert und dann nicht vom „Kristalldolomit“ der Partnachschichten unterscheidbar.

Der norische Hauptdolomit der Pleisling-Decke bildet im Twenger-Wandzug die bis zu 250 m hohe Rauchwand N des Twenger-Talpasses. Dieser markante Hauptdolomitzug kann gegen S über den Rauchkogel bis in den Feitschengraben, gegen N über das Radaloch und Schaidberg in die Pleislinggruppe hineinverfolgt werden. E. CLAR hatte als erster diesen Dolomit richtig eingestuft, der das normale Hangende des Karn bildet, wodurch die Auffassung einer verkehrten Serie widerlegt worden war. Auch die Schichtfolge der Kesselspitz-Decke reicht N der Radabockleiten noch bis in den Hauptdolomit.

Typischer Rhätkalk in Begleitung kalkfreier Tonschiefer ist in der Pleisling-Decke noch auf der rechten Straßenseite beim Einräumerhaus 1 km SSE Schaidberg im Hangenden des Hauptdolomites in vier Meter Mächtigkeit vorhanden (Taf. B, Fig. 2). Darüber folgen oberhalb der Tauerstraße noch 25 m gelbliche Liasbändermarmore, die an der Obergrenze reichlich die charakteristischen pentagonalen und auch runden großen Crinoidenstielglieder und hier außerdem häufig Belemniten enthalten. Die 20 m mächtigen, unter dem Schutt verborgenen kalkigen Tonschiefer im Hangenden der Marmore gehören auch noch dem Lias an. Ganz allgemein ist ja in den Radstädter Tauern die reine Kalkfazies auf den untersten Lias beschränkt, die manchmal sehr mächtigen schwach kalkigen Tonschiefer folgen im Hangenden. Rhät und Lias keilen aus tektonischen Gründen gegen SE rasch aus und reichen nicht, wie E. CLAR annahm, weit gegen SE, etwa bis zum Rauchkogel. Die dort für Rhät gehaltenen Kalke sind bereits Anis der Kesselspitz-Decke, wie der petrographische Habitus und die Wechsellagerung mit Anisdolomit zeigt.

Der Aufbau des Twenger-Wandzuges

Vom W her kommend, konnte bei der Neukartierung des Gebietes der unmittelbare Zusammenhang der verschiedenen Zonen des Twenger-Wandzuges mit den tektonischen Einheiten des zentralen Teiles der Radstädter Tauern sichergestellt werden. Als tiefste tektonische Einheit zieht vom Ausgang des Lantschfeldtales gegen SE entlang der Taurach die an Mächtigkeit in dieser Richtung stets weiter abnehmende Lantschfeld-Decke, also die über der Weißeneck-Hochfeind-Decke auflagernde, nordfallende Einheit. Das Twenger Kristallin, das die Basis der Lantschfeld-Decke kennzeichnet, streicht von W kommend über die Obere Ernstalm und die Fanningner Ernstalm weiter gegen Tweng. Generell nordfallend, bildet es große Flächen der nordschauenden Isoklinalhänge rechts vom Lantschfeldbach und rechts der Taurach bei Tweng. In einzelnen Schollen liegen in diesen gleichförmigen Gehängen die Reste der hier nur bis zum Anisdolomit reichenden mesozoischen Folge der Lantschfeld-Decke auf. Auch sie ordnen sich dem generellen Nordfallen ein, sind aber so verfault, daß stellenweise widersinniges Schichtfallen auftritt. Schupung und intensive Verfaltung erscheinen hier nebeneinander. Die Faltung ist besonders S und W der Ambroshütte im verwalzten Quarzit und Muschelkalk zu erkennen. Die Faltenachsen tauchen hier sämtliche flach gegen E und ESE ein, im Mittel in Richtung 100° . Bereits am Ostrand von Tweng keilt der mesozoische Anteil der Lantschfeld-Decke vollkommen aus, so daß hier über dem Twenger Kristallin nach einer Schutzzone bereits der Permoskythquarzit der Pleisling-Decke aufscheint. Auf die nördliche Talseite reicht die Lantschfeld-Decke nur wenig, und zwar beiderseits der Mündung der Taurach in den Lantschfeldbach. Von hier läßt sich der dunkle anisische Dolomit, in welchen der Tennfall eingeschnitten ist (Taf. B, Fig. 9), in einzelnen, aus dem mächtigen Schuttfuß aufragenden Felsköpfen gegen W in Richtung Postalm verfolgen. Das Profil der Taurach oberhalb des Tennfalles zeigt, daß zuoberst noch die Antiklinale einer kleinen Falte mit Quarzit im Kern und Anisbasischiefern und Bänderkalken am Oberrand der Lantschfeld-Decke unter der von S auffahrenden Pleisling-Decke mitgeschleppt worden ist. Es existieren hier also auch tatsächlich zum Teil weit gespannte, liegende, äußerst schmal ausgewalzte Falten mit aufrechten und verkehrten Serien, wie besonders die Weiterverfolgung dieser Grenzzone gegen W im Lantschfeldtal zeigte. Die Pleisling-Decke setzt hier mit mächtigem Quarzit ein, und zwar dem permischen Serizitquarzitschiefer im Liegenden und dem Skyth-Quarzit im Hangenden, also einer aufrechten Serie, die sich dann über die gesamte Trias fortsetzt.

Die Pleisling-Decke baut die Hauptmasse des Twenger-Wandzuges auf. Ein Schichtglied nach dem anderen dieser hier vom Permoskyth bis in den Lias reichenden Serie zieht von der Mittereggerhöhe kommend N vom Twenger Talpaß über das Taurachquertal und schwenkt in den Wandzug ein. An der Wurzel der Ahornlahn unterhalb der Schwarzen Wand NW Tweng ist sogar noch Twenger Kristallin auch an der Basis der Pleisling-Decke vorhanden. Die unteren, hunderte Meter hohen Wände des Nordteiles der Schwarzen Wand bildet mit bis zu 300 m Mächtigkeit der Lantschfeldquarzit, wie dies bereits L. KOBER und E. CLAR dargestellt haben, hingegen hielt S. BLATTMANN (R. HELLER) diese Wände in ihrer Gesamtheit für Triasdolomit. Während nun fast in der gesamten Erstreckung dieser aufrechten Serie der Quarzit an der Untergrenze (vom Twenger Talpaß bis weit SE Tweng) und der Hauptdolomit an der Obergrenze (Breitlahn bis Feitschengraben) durchzuverfolgen sind, tritt oberhalb der Wände über der Ahornlahn eine interessante Komplikation ein. In einer schräg den Wandzug durchsetzenden Zone, die gegen SE bis unter den Rauchkogel emporreicht, wird der mitteltriadische Teil zerrissen und der südliche Teil schiebt sich unter den Nordteil, sich keilförmig in den aus Quarzit, Anisschiefer und Rauhwanke bestehenden Basalteil der eigenen Decke einbohrend. An der schräg liegenden Durchscherungsfläche drängen die erwähnten, plastischer reagierenden Gesteine in Form einer Rückfaltung mit Achsen um 100° ziemlich weit aufwärts durch die Anis-Ladin-Dolomitplatte ein, die dadurch bis zu den Gleithorizonten in den Partnachsichten und dem Karn zerrissen wurde. Auch im Kamm, der dem Rauchkogel südwestlich vorgelagert ist, sind noch Reste dieser „Mulde“ aus Muschelkalk (?), Rauhwanke und Resten von Serizitquarzit im Kern anzutreffen (Taf. B, Fig. 12). Weiter im SE schwenkt die Bewegungsfläche in das Niveau der Partnachsichten ein und erzeugt dort Rauhwancken aus den dünn-schichtigen gelben Dolomitschiefern.

Der Mechanismus einer solchen tektonischen Formung erscheint zunächst nicht sogleich einleuchtend. Zahlreiche Anzeichen in den Radstädter Tauern haben ergeben, daß die Deckenbildung und die Entstehung der weit gespannten Falten innerhalb der Decken passiv, nur unter dem von oben her wirkenden Druck der von S aufgeschobenen mittel- und oberostalpinen Masse vor sich gegangen ist. Das Prinzip: höhere Decke gegenüber tieferer gegen N bewegt, ist durchgehend zu erkennen. Eine eigenständige, abweichende Bewegung der Decken und Schuppen, etwa so, daß eine tiefere Einheit schneller gegen N bewegt werden würde als eine überlagernde und dadurch relative Südbewegung der höheren Schubmasse zum Ausdruck käme, wäre nur dann denkbar, wenn eine direkte Druck-

übertragung aus der Wurzelzone in jedem Deckenkörper selbständig möglich wäre. Aus den zentralen Radstädter Tauern liegen keine Beobachtungen dieser Art vor, verständlich, da ja auch kein Zusammenhang dieser Decken mit der Wurzelzone besteht, sondern die Decken tropfenförmig angeschopt hier an der NE-Ecke des Tauernfensters vorliegen und schon bei Mauterndorf völlig ausgedünnt werden. Die hier von der Rauchkogelstörung geschilderte abweichende Tektonik, nämlich der Vorstoß des tieferen Teiles der Pleisling-Decke unter den davorliegenden Abschnitt, ist gerade dadurch verständlich, daß der im N (Rauchwand) mächtige Hauptdolomit gegen S bereits beim Feitschengraben gänzlich auskeilt, dabei aber die unter der oberladinisch-karnischen schieferreichen Zone gelegene Mitteltriasdolomitplatte gegen S in umgekehrtem Verhältnis anschwillt, so daß diese die durch die ebenfalls fast auf Null reduzierte Kesselspitz-Decke wirkenden Schubkräfte aufnimmt und, da an den Schieferhorizonten eine Gleitbewegung leicht möglich ist, dadurch der tiefere Teil der Pleisling-Decke gegenüber dem nördlichen Teil eine eigene Bewegung ausführt. Sie erfolgte zugleich mit der generellen Nordbewegung der Decken, auch die Achsen sind gleich ausgerichtet.

Die nächsthöhere tektonische Einheit, die Kesselspitz-Decke, hebt sich besonders im Norden, oberhalb der Rauchwand, bereits morphologisch ab. Die tektonische Selbständigkeit dieser Einheit wurde bereits von E. CLAR (1940, 134) erkannt, der sie als „Kesselspitzschuppe“ bezeichnete. Nun konnte die Einheit noch zusammenhängend nach N bis zum Radstädter Tauernpaß verfolgt werden, ihre Verbreitung über Reste im Gipfelbereich bis zum Westrand der Radstädter Tauern erwiesen und dort von W. DEMMER, hier im Twenger Wandzug durch die eigene Neukartierung der bis ins Nor reichende Schichtumfang festgelegt werden. Die bisher kartierte Überschiebungsweite vom Tauernpaß bis Tweng überschreitet bereits 8 km, die gesamte ist noch um ein beträchtliches größer. Die Auffassung der Schubmasse als eigene Decke daher berechtigt.

Wie die Pleisling-Decke beinhaltet auch die Kesselspitz-Decke eine aufrechte Schichtfolge und umfaßt wie jene im Norden noch die jüngeren Schichtglieder, die gegen S hin aus tektonischen Gründen nach und nach auskeilen. Während im Norden, bei Schaidberg, der unterladinische Wettersteindolomit und zum Teil sogar die Partnachsichten die Basis der Decke bilden, tritt gegen S hin bald die tiefertriadische Schichtfolge mächtig hervor, während Hauptdolomit und Karn verschwinden. Wie die Profile zwischen Glockwand und Rauchkogel zeigen (Taf. B, Fig. 8, 11, 12), ist hier die Basis stark verfaultet, namentlich ein Muschelkalkzug mit Kalk, Schiefer und Dolomit im Liegenden des Quarzites läßt sich weithin an der Grenze zur Pleisling-Decke gegen N verfolgen. Er war von E. CLAR

als Rhät aufgefaßt worden. Eine relativ wenig gestörte Folge mit fossilführendem Anis- und Wettersteindolomit ist in der Glockwand (Taf. B, Fig. 8) eindrucksvoll aufgeschlossen, obgleich auch hier die Grenze zwischen Wetterstein- und Partnachdolomit stark diskordant verläuft. Gegen S läuft die Kesselspitz-Decke bei der Hofbauernalm in eine intensiv verfaltete und verschuppte Zone aus, der die gesamte Serie aus Quarzit, Muschelkalk und Rauhwacke im Liegenden des einheitlichen, mächtigen Quarzites der Quarzphyllit-Decke angehört.

Eine *Falten-Schuppen-Zone* gleicher Art trifft man auch auf der Twengeralm und NE vom Twengeralmkopf im Liegenden der *Quarzphyllit-Decke*. Ihrer tektonischen Stellung nach entspricht sie aber hier nicht der Kesselspitz-Decke, die ja noch im Verband erhalten darunter hinzieht, sondern rangiert tektonisch höher. Da die überlagernde Quarzphyllit-Decke tatsächlich eine verkehrte Schichtfolge unter dem Kristallin in der Gipfelregion des Gurpitscheckzuges vom paläozoischen Quarzphyllit bis zum permo-skythischen Serizitquarzitschiefer und Quarzit aufweist, ist eine Zuordnung dieser Mitteltriaskalke und -dolomite als hangendster und gänzlich verfalteter Rest der verkehrten Quarzphyllit-Decke durchaus möglich. Als jüngstes Schichtglied tritt hier auf der Twengeralm noch diploporenführender Wettersteindolomit auf.

Eine besonders starke tektonische Beanspruchung tritt namentlich an der *Grenze* zwischen der Kesselspitz-Decke und der hier zur Quarzphyllit-Decke gestellten *Falten-Schuppen-Zone* ein. Im Graben 800 m SE Schaidberg ist der an der Grenze befindliche Muschelkalk in Rauhwacke verwandelt, wild verfaltet, in riesige Schollen zerrissen, mylonitisiert. 300 m weiter südlich ist die Kesselspitz-Decke an einer steil gegen N ansteigenden Fläche zerrissen, der Südteil wird mit einer unterkarnischen Schiefer-Dolomit-Serie auf den oberkarnischen und norischen Dolomit aufgepreßt. Abermals 500 m weiter südlich, unmittelbar unter der Geländekante unter der Ernstalm, wird der karnische Dolomit, der flach gegen E fällt, von der von S kommenden Überschiebungsmasse geschleppt und aufgerichtet, so daß er an der Überschiebungsfläche zum Muschelkalk saiger, quer W-E-streichend, diskordant lagert.

Bereits im Bereich des Gurpitscheckzuges erkennt man das für das Gesamtgebiet der Radstädter Tauern charakteristische Ausdünnen und Auskeilen sowohl der einzelnen Schichtglieder als auch ganzer tektonischer Einheiten gegen SE, gegen Mauterndorf, hin. Die Triasschuppenzone unter der Quarzphyllit-Decke keilt ober der Glockwand aus, die Kesselspitz-Decke ein Stück SE der Weitgasserhütte, die Trias der Lantschfeld-Decke bei Tweng und auch die bisher noch nicht weiter gegen SE verfolgte, hier noch mächtige Pleisling-Decke senken sich unter Ausdünnung SE von

Tweng sehr rasch gegen den Talboden, so daß der überlagernde Quarzit bald die Talsohle erreicht. Daß die tektonische Formung der Radstädter Tauern daher ausschließlich passiv, unter dem überfahrenden Mittel- und Oberostalpin entstand, ist klar, da anders eine Druckübertragung auf diese stiellose Deckenmasse gar nicht möglich wäre.

Kurz soll noch Stellung zu der einzigen bisher vorliegenden Detailkartierung des Wandzuges genommen werden, die von S. BLATTMANN, 1937, stammt. BLATTMANN hatte den Triasdolomit noch nicht untergliedert und den „Pyritschiefer“, der bekanntlich in den Radstädter Tauern in sechs verschiedenen stratigraphischen Niveaus vorkommt, nur als Lias aufgefaßt. So kam das von BLATTMANN gezeichnete, unzutreffende Bild des Aufbaues der Radstädter Tauern zustande. Ein Irrtum liegt auch darin, daß BLATTMANN nur Faltenbau annimmt und nicht die Decken mit den aufrechten Serien anerkennt. Dadurch wird z. B. das Twenger Kristallin als Antiklinale, die Trias der Lantschfeld-Decke als Mulde aufgefaßt, die im Quarzit der Pleisling-Decke „stirnt“. Ferner gelang nicht die Abtrennung der Pleisling-Decke mit ihrem internen Faltenbau von der wieder normal auflagernden Kesselspitz-Decke in der Pleisling-Gruppe und deren Fortsetzung im Twenger-Wandzug. Die meisten Schwierigkeiten brachte die Auffassung, daß das Hauptschieferniveau des Wandzuges (Karn) dem Rhät-Jura angehöre. BLATTMANN verband außerdem diesen Teil der Pleisling-Decke in den Profilen mit der Lantschfeld-Decke am Treberlingspitz. Auch wird der Quarzit an der Basis der Kesselspitz-Decke oberhalb der Rauchwand als Antiklinale aufgefaßt und mit einer „Zehneralmantiklinale“ (Pleisling-Decke!) verbunden. Jedes der karnischen Tonschieferbänder, das im stratigraphischen Verband der Kesselspitz-Decke im Schrofengelände unter der Ernstalm SSE Schaidberg auftritt, wird als Teil einer zerschlitzten Liasmulde bezeichnet und auf der Karte bis zum Lias der Gamsleitenspitze (Pleisling-Decke!) durchgezogen.

Wenige Jahre später brachte dann E. CLAR die in allen grundlegenden Punkten richtige tektonische Auflösung des Twenger-Wandzuges.

Zusammenfassung

Der Twenger-Wandzug am Ostrand der Radstädter Tauern gibt einen profilmäßigen Querschnitt durch die unterostalpine Deckenserie vor ihrem Abtauchen unter der im E auflagernden Schladminger Masse. Auf Grund der Neukartierung 1 : 10.000 ergibt sich ein Bau aus zwei Decken mit aufrechten Serien, der Pleisling-Decke (unten) und Kesselspitz-Decke (oben) und der darüber von S aufgeschobenen Quarzphyllit-Decke mit verkehrter Serie und einer Schuppen-Falten-Zone an der Überschiebungs-

grenze. Die Schichtfolge der Pleisling-Decke in diesem Raum (Schaidberg—Tweng) reicht vom Kristallin bis zum Lias, die der Kesselspitz-Decke vom Permo-Skythquarzit bis zum Hauptdolomit. Die Schieferzone in der Mitte der Pleisling-Decke, die von manchen Autoren bisher als Muldenkern gedeutet worden war, gehört zum Oberladin-Karn einer aufrechten Serie. Als interne Komplikation der Pleisling-Decke ergibt sich hier nur eine lokale keilförmige Unterschiebung an der Rauchkogelstörung. Auf Grund der guten Aufgeschlossenheit und Gliederbarkeit der Serien ist der Twenger-Wandzug ein mustergültiges Demonstrationsobjekt für Fernüberschiebungen im Stil alpiner Tektonik.

Neuere Literatur:

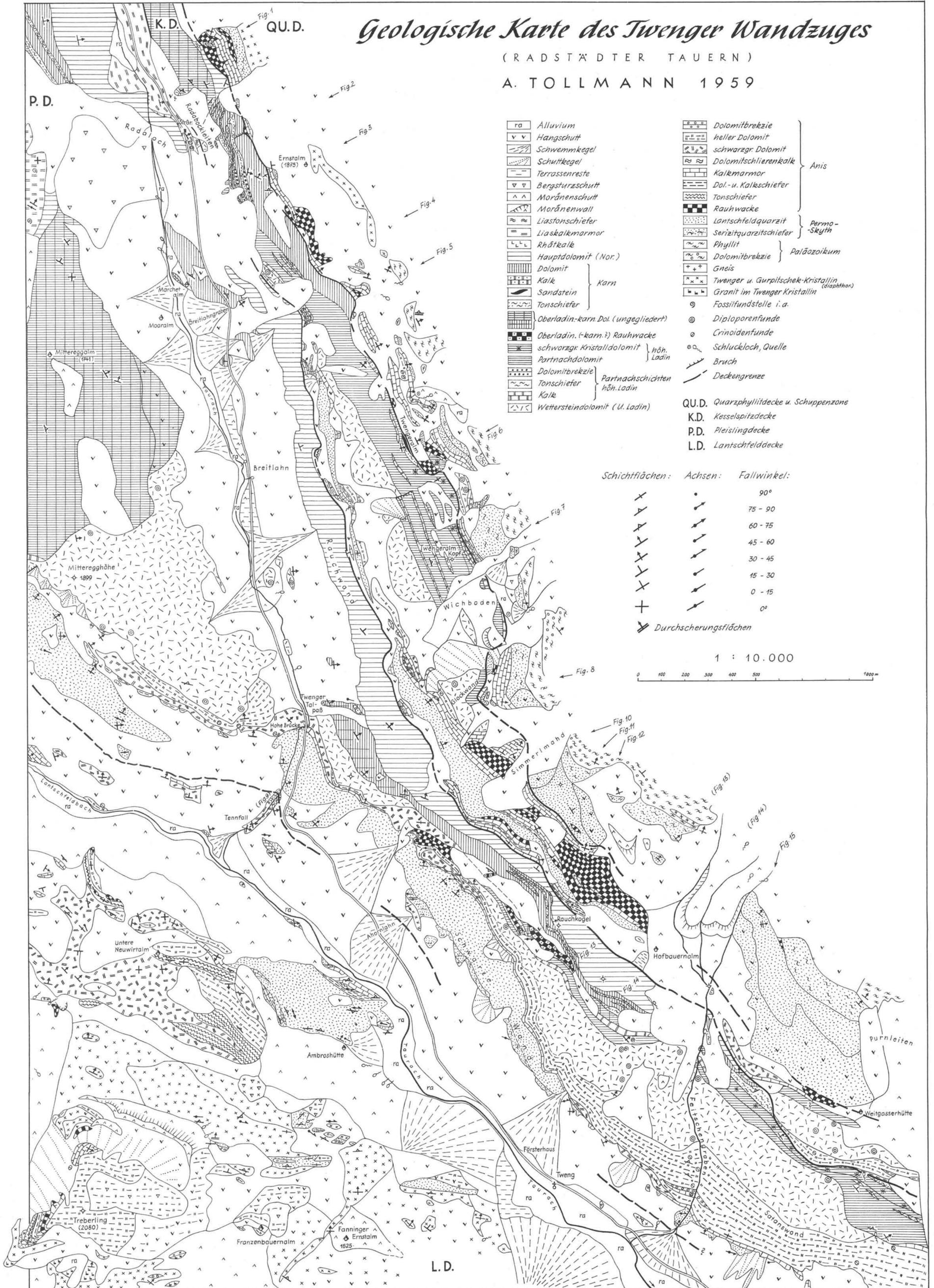
- Blattmann, S.: Überblick über die Tektonik der Radstädter Tauern. — Zbl. Min., Geol. Pal., 1936, Abt. B, Stuttg. 1936, 47—53.
- Deformationstypus der Radstädter Tauern. — Jahrb. Geol. B. A., 87, Wien 1937, 207—233, mit Karte.
- Zur Stratigraphie und Tektonik der Radstädter Tauern. — Sitzber. Ak. Wiss. Wien, Abt. I, math.-natw. Kl., Bd. 147, Wien 1938, S. 175 ff.
- Clar, E.: Über Schichtfolge und Bau der südlichen Radstädter Tauern (Hochfeindgebiet). — Sitzber. Ak. Wiss. Wien, Abt. I, math.-natw. Kl., Bd. 146, Wien 1937, 249—316.
- Vom Baustil der Radstädter Tauern. — Mitt. Alpenländ. geol. Ver. (Mitt. Geol. Ges. Wien), 32, 1939, Wien 1940, 125—138.
- Heller, R.: Stratigraphie und Tektonik des Gurpitscheckzuges in den Radstädter Tauern. — Diss. Univ. Wien, 1949, 71 S., mit Karte.
- Kober, L.: Radstädter Tauern, Führer zu geologischen Exkursionen in Graubünden und in den Tauern. — Geol. Rdsch., 3, Leipzig 1912, 524—528.
- Bericht über die geotektonischen Untersuchungen im östlichen Tauernfenster und seiner weiteren Umgebung. — Sber. Ak. Wiss. Wien, Abt. I, math.-natw. Kl., 121, Wien 1912, 425—458.
- Das östliche Tauernfenster. — Denkschr. Ak. Wiss. Wien, math.-natw. Kl., Bd. 98, Wien 1922, 201—242. Mit Übersichtskarte.
- Die Radstädter Tauern. In: Der geologische Aufbau Österreichs, Wien 1938, S. 29—38.
- Die Radstädter Tauern, In: Bau und Entstehung der Alpen, 2. Aufl., Wien 1955, S. 282—288.
- Schmidt, W.: Der Bau der westlichen Radstädter Tauern. — Denkschr. Ak. Wiss. Wien, math.-natw. Kl., 99, Wien 1924, 309—339.
- Staub, R.: Die Radstädter Tauern. In: Der Bau der Alpen. — Beitr. Geol. Karte Schweiz, 82, N. F. 52, Bern 1924, S. 178—185.
- Tollmann, A.: Geologie der Pleislinggruppe (Radstädter Tauern). — Verh. Geol. B. A. 1956, Wien 1956, 146—164.
- Semmering und Radstädter Tauern. Ein Vergleich in Schichtfolge und Bau. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 50, 1957, Wien 1958, 325—354.
- Geologie der Mosermanni-Gruppe (Radstädter Tauern). — Jahrb. Geol. B. A., 101, Wien 1958, 79—115.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 12. Jänner 1960.

Geologische Karte des Twenger Wandzuges

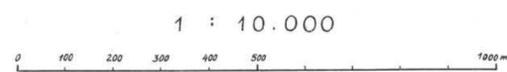
(RADSTÄDTER TAUERN)

A. TOLLMANN 1959



- | | | | | |
|-----|------------------------------------|------------------------------|--|-------------|
| ra | Alluvium | | Dolomitrekie | Anis |
| v v | Hangschutt | | heller Dolomit | |
| | Schwemmkegel | | schwarzgr. Dolomit | |
| | Schuttkegel | | Dolomitschlierenkalk | |
| | Terrassenreste | | Kalkmarmor | |
| v v | Bergsturzschutt | | Dol.-u. Kalkeschiefer | |
| ^ ^ | Moränenschutt | | Tonschiefer | |
| ^ ^ | Moränenwall | | Rauhacke | Permo-Skyth |
| | Liastonschiefer | | Lantschfeldquarzit | |
| | Liaskalkmarmor | | Serizitquarzitschiefer | |
| L L | Rhätkalk | | Phyllit | Paläozoikum |
| | Hauptdolomit (Nor.) | | Dolomitrekie | |
| | Dolomit | Karn | Gneis | |
| | Kalk | | | |
| | Sandstein | | Twenger u. Gurpiische-Kristallin (diaphor) | |
| | Tonschiefer | | Granit im Twenger Kristallin | |
| | Oberladin-karn Dol. (ungegliedert) | | Fossilfundstelle i. a. | |
| | Oberladin. (-karn?) Rauhacke | | Diploporenfunde | |
| | schwarzgr. Kristalldolomit | höh. Ladin | Crinoidenfunde | |
| | Partnachdolomit | | | |
| | Dolomitrekie | Partnachschichten höh. Ladin | Schluckloch, Quelle | |
| | Tonschiefer | | | |
| | Kalk | | Bruch | |
| | Wettersteindolomit (U. Ladin) | | Deckengrenze | |
- QU.D. Quarzphyllitdecke u. Schuppenzone
 K.D. Kesselspitze
 P.D. Pleislingdecke
 L.D. Lantschfelddecke

Schichtflächen:	Achsen:	Fallwinkel:
+	•	90°
+	•	75 - 90
+	•	60 - 75
+	•	45 - 60
+	•	30 - 45
+	•	15 - 30
+	•	0 - 15
+	•	0°
+	•	Durchscherungsflächen



Geologische Profilserie durch den Twenger Wandzug

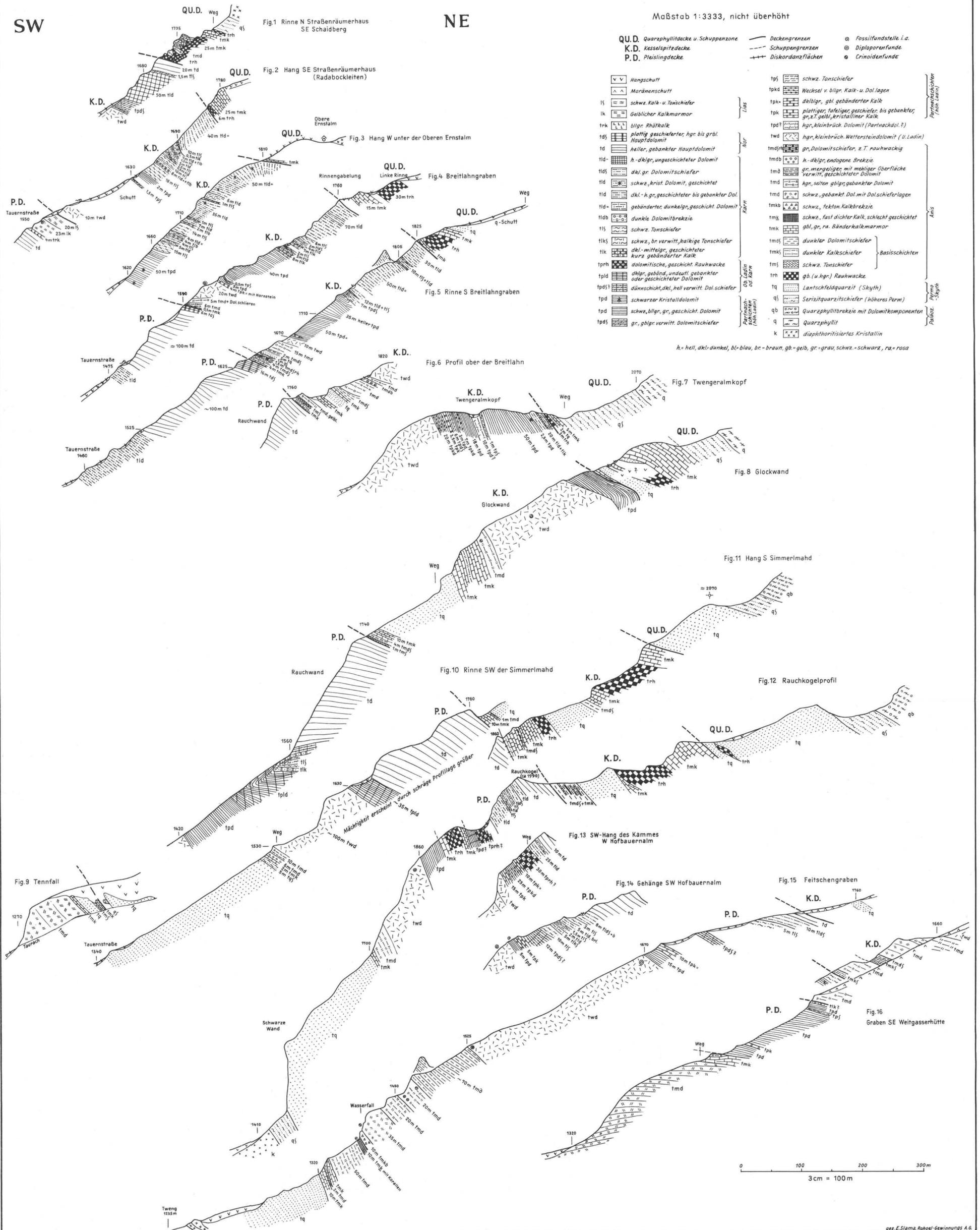
(RADSTÄDTER TAUERN)

A. TOLLMANN 1959

Maßstab 1:3333, nicht überhöht

SW

NE



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Austrian Journal of Earth Sciences](#)

Jahr/Year: 1960

Band/Volume: [53](#)

Autor(en)/Author(s): Tollmann Alexander

Artikel/Article: [Der Twenger Wandzug \(Radstädter Tauern\). 117-131](#)