

**Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse
vom 29. April 1976**

Sonderabdruck aus dem Anzeiger der math.-naturw. Klasse der
Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Jahrgang 1976, Nr. 7

(Seite 75 bis 82)

Das wirkl. Mitglied W. E. Petrascheck hat für die Aufnahme in den Anzeiger folgende Arbeit übersandt:

„Zur Deckentektonik im nördlichen Karwendel.“
(Vorläufiger Ergebnisbericht.) Von Gunther HeißeI.*)

Im Frühjahr 1974 habe ich mit einer Neubearbeitung im Karwendel begonnen. Meine Aufgabe dabei ist es, die Hydrogeologie eines Großteiles des Karwendel zu bearbeiten. Zu diesem Zweck ist eine Erfassung der geologischen und tektonischen Verhältnisse des Gebietes unumgänglich. Das Arbeitsgebiet umfaßt folgende Täler: Rontal, Tortal, Johannestal, Laliderertal, Karwendeltal, Hinterautal und Gleierschtal sowie das Gebiet der Innsbrucker Nordkette vom Raum Zirl bis etwa nach Thaur. Das östliche Karwendel wird größtenteils von R. Eckart nach denselben Gesichtspunkten bearbeitet.

Besonders bei der Geländearbeit 1975 mußte ich feststellen, daß meine gesammelten Erkenntnisse nur noch zum Teil mit denen bisheriger Veröffentlichungen übereinstimmen. Während O. Ampferer (1903, 1929, 1931, 1942, 1944), W. HeißeI (1950, 1958) und A. Tollmann (1970, 1971, 1973) zumindest zu ähnlichen Erkenntnissen kommen, sind die Ergebnisse der Münchener Schule kaum noch mit meinen Auffassungen in Einklang zu bringen (H. Frisch 1964, zitiert in: H. Jerz & R. Ulrich 1966).

*) G. HeißeI, Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Innsbruck, A-6020 Innsbruck, Universitätsstraße 4

Folgendes ist aus den vorläufigen Ergebnissen meiner Geländearbeit abzuleiten:

1. Der Deckenbau im Sinne von O. Ampferer et al. ist unbestreitbar vorhanden.

2. Die Überschiebungsweite der Inntaldecke beträgt mindestens einige Kilometer. H. Jerz & R. Ulrich (1966: 102) geben lediglich eine Überschiebungsweite von mindestens 1,5 Kilometern an. Die Angabe von A. Tollmann (1971: 367), nach der die Überschiebungsweite der Inntaldecke mindestens 20 Kilometer beträgt, ist dagegen bedeutend wahrscheinlicher.

3. Die „Karwendel Stirnschuppe“ der Inntaldecke (A. Tollmann 1970), gleichzusetzen mit der „unteren Einheit“ der Inntaldecke (W. Heißel 1950, 1958), ist nicht zu leugnen. Es handelt sich hierbei allerdings um ein System von Schuppen, das erosiv wieder unter dem Hauptkörper der Inntaldecke ans Tageslicht kommt. Im Gebiet des nördlichen Karwendel, etwa zwischen der Porta Claudia und dem Johannestal, hat die Inntaldecke an der Stirn ihres Hauptkörpers drei Schuppen hintereinander gebildet. Die 1. und 3. Schuppe der Inntaldecke sind auf großer Ost-West-Erstreckung beobachtbar. Die mittlere 2. Schuppe der Inntaldecke ist nur im Gebiet Gamsangerl — Kirchkar sichtbar, weil sie gegen Osten unter die 3. Schuppe der Inntaldecke gerät und gegen Westen in die Luft ausstreicht. Die 1. Schuppe der Inntaldecke ist auf ihrer gesamten Länge invers gelagert, die 2. Schuppe der Inntaldecke ist nur in normaler Lagerung aufgeschlossen. Die 3. Schuppe der Inntaldecke ist in ihrem Westabschnitt normal gelagert, zeigt aber an zwei Stellen (Kirchschattseite, Hirschgrübl — unteres Larchetkar) ein Umkippen in inverse Lagerung. Auf ihren vollkommen gestörten Mittelabschnitt (Bäralp — Störungszone) folgt der östliche, gänzlich invers gelagerte Teil der 3. Schuppe der Inntaldecke. Die inverse Lagerung des Ostabschnittes kommt, obwohl schon früheren Bearbeitern dieses Gebietes bekannt, bei A. Tollmann (1970) leider nicht zur Darstellung.

4. Im Gebiet zwischen Kreuzwand und Stuhlkopf bildet die Lechtaldecke eine zwar zum Teil tektonisch stark reduzierte Antiklinale. Ob sich diese Kreuzwand — Torkopf — Stuhlkopf — Antiklinale auch noch östlich des Johannestales fortsetzt, werden die weiteren Untersuchungen zeigen.

5. Im Gebiet der Mittenwalder Hütte bildet sich eine Schuppe (aus älterer Trias) der Lechtaldecke aus (Sulzleklamm — Leitersteig — Antiklinale). Sie überfährt den nördlichsten Teil der Karwendelstirnschuppe der Inntaldecke, nämlich die 1. Schuppe der Inntaldecke. Die Schuppe der Lechtaldecke wird ihrerseits von der 2. und 3. Schuppe der Inntaldecke, zum Teil von der Jungschichtenzone und letztlich vom Hauptkörper der Inntaldecke überfahren. Die Schuppe der Lechtaldecke ist zwar nur westlich der Larchetflecks Spitze sichtbar, ihr neuerliches Auftreten im östlichen Karwendel ist aber nicht auszuschließen.

6. Die Jungschichtenzone der Lechtaldecke zeigt sowohl am Südrand des Karwendel, als auch im Norden dasselbe Verhalten. Sie ist eine von ihrem eigenen Untergrund losgerissene Einheit, die westlich des Hochalmsattels und etwa nordwestlich von Thaur nirgends mehr ansteht. Ihre weitere Existenz unterhalb des Hauptkörpers der Inntaldecke wird aber durch einige Schubspäne im nordwestlichen Karwendel und in dessen westlicher Fortsetzung bewiesen. Im Gebiet östlich des Hochalmsattels bis zum Kleinen Ahornboden dient der Jungschichtenzone als Unterlage die 3. Schuppe der Inntaldecke. Die Überlagerung bildet der Hauptkörper der Inntaldecke. Gegen die Tiefe hin liegt die Jungschichtenzone der Schuppe der Lechtaldecke auf, und in der Folge bildet dann ihre eigene Decke, die Lechtaldecke, den Untergrund. Am Südrand des Karwendel liegt auf der Jungschichtenzone der Lechtaldecke ebenfalls der Hauptkörper der Inntaldecke, unterlagert wird sie nun aber von einer Zone der Lechtaldecke, die durch Hoheneggfazies gekennzeichnet ist. Das heißt, daß in dieser Zone überall der Wettersteinkalk zur Gänze von Partnachschichten (H. Pirkl 1961) vertreten ist.

7. Diese untere oder tiefere Einheit der Lechtaldecke mit Hoheneggfazies zieht von der Schwazer Trias, über den Tiergarten zwischen Jenbach und Wiesing und über den Ausgang des Vomperlochs, weiters über die unteren Teile der Nordkette (Mühlauer Klamm, Höttinger Graben, . . .) bis zum Martinsbühel (östlich von Zirl). Die mögliche Fortsetzung im Westen sehe ich im Triasstreifen an der Südseite des Inntales bei Imst.

8. Der Hauptkörper der Inntaldecke ist auch einer teilweise sehr komplizierten Tektonik unterworfen. Im Gegensatz zur Gliederung von A. Tollmann (1970: 139) halte ich die folgende grobe Gliederung des Hauptkörpers der Inntaldecke für angebracht:

- a) Antiklinale der 3. Karwendelkette (Hinterautalkette).
- b) Roßblochscharte — Jagdgraben-Synklinale.
- c) Hochkanzel — Reps — Gumpenwand-Antiklinale.
- d) Überschall-Antiklinale.
- e) Hinterödalm — Hinterautal-Synklinale (entstanden aus der Vereinigung von b) und d) und der damit verbundenen völligen Verflachung von c).
- f) Antiklinale der 2. Karwendelkette (Bettelwurf — Gleierschtalkette).
- g) Stempeljoch — Angerhüttl — Gleierschtal-Synklinale.
- h) Solstein-Antiklinale.
- i) Zirler Mähder-Synklinale.

Über die Ausbildung der einzelnen Sättel und Mulden habe ich erstmals in der Arbeit „Neues zur Deckentektonik im nördlichen Karwendel“ (Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, in Druck) detailliertere Angaben gemacht.

9. Der tiefgreifende Charakter der Überschiebungsbahnen (A. Tollmann 1973: 153) ist unbestreitbar. Nur so ist die gesamte Tektonik zu erklären. Dieser Charakter setzt auch einen dementsprechenden Tiefgang der einzelnen tektonischen Einheiten voraus. Die Überschiebungsbahnen können entweder Einheiten trennen, die verschiedenen Decken angehören (= Deckengrenze), oder auch Einheiten, die dem gleichen Deckensystem (z. B. Inntaldecke) zuzuordnen sind.

10. Von West nach Ost können sich sehr wohl tektonische Veränderungen ergeben, sie geschehen aber nie plötzlich (im Gegensatz dazu: Profile Blatt Mittenwald). Es ist stets ein langsamer tektonischer Wandel beobachtbar. Jede tektonische Einheit bietet dafür genügend Beispiele.

11. Die tektonischen Zusammenhänge im Norden stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit denen im Süden, die Vorgänge im Osten mit denen im Westen. Das Gebiet des Karwendel ist also zuerst als Ganzes zu betrachten, erst dann können Teilauflösungen zielführend sein.

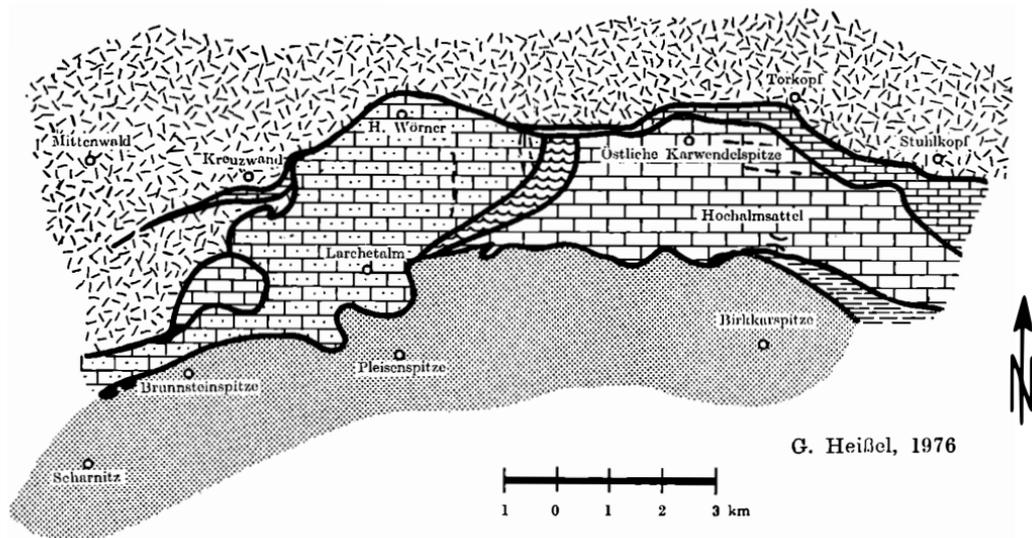
12. Was den Bewegungsablauf betrifft, so kann dieser ohne weiteres stetig und in einer einzigen Phase vor sich gegangen sein. Mehrere Phasen sind andererseits sicherlich auch möglich. Gleichgültig, ob ein- oder mehrphasig, folgende charakteristische

Stationen kennzeichnen heute die Überschiebung der Inntaldecke im Raum zwischen Porta Claudia und Johannestal:

- a) Die Lechtaldecke wird von Süden nach Norden verfrachtet.
- b) Auf sie wird die Inntaldecke aufgeschoben. An ihrer Stirn kommt es dabei jedoch zu „Komplikationen“.
- c) Durch den Aufschub der Inntaldecke wird in der Lechtaldecke eine Aufwölbung gebildet (Kreuzwand — Torkopf — Stuhlkopf-Antiklinale), an der die 1. Schuppe der Inntaldecke sozusagen hängenbleibt und überkippt wird.
- d) Die weiter vordringende Inntaldecke schert nun einen Teil der Lechtaldecke ab (Sulzleklamm — Leitersteig-Antiklinale, Schuppe der Lechtaldecke), der sich teilweise über die 1. Schuppe der Inntaldecke schiebt und diese im Westen sogar ganz zwischen sich und die Lechtaldecke einzwängt (südlich der Kreuzwand).
- e) Die 2. Schuppe der Inntaldecke fährt auf die Schuppe der Lechtaldecke auf.
- f) Ihr folgt die 3. Schuppe der Inntaldecke.
- g) Nun wird die Jungschichtenzone der Lechtaldecke durch den Druck des Hauptkörpers der Inntaldecke von ihrem Untergrund (Lechtaldecke) losgerissen und überfährt zumindest im nordöstlichen Karwendel die 3. Schuppe der Inntaldecke. (Hierin ist vielleicht die von H. Jerz & R. Ulrich 1966 beschriebene Zunahme der Überschiebungswerte von West nach Ost zu sehen. Bevor man darüber jedoch genauere Aussagen macht, muß zuerst das Problem der Jungschichtenzone selbst einer genauen Lösung zugeführt werden.)
- h) Der Hauptkörper der Inntaldecke überfährt von Süden kommend alle bisher beschriebenen Einheiten. Intern liegt er heute in zerbrochenem Zustand vor uns, und würde die Bewegung weitergehen, würden auch daraus Schuppen entstehen.

13. Wie weit die Inntaldecke je nach Norden gereicht hat, wissen wir nicht, genauso wie wohl für immer unbekannt bleiben wird, wie weit im Norden weitere Stirnschuppensysteme der Inntaldecke gelegen sind. Denn wir müssen uns darüber im klaren sein, daß wir heute nur noch einen Erosionsrest der Inntaldecke vor uns haben, der uns glücklicherweise ein Schuppensystem freigelegt hat (und dieses befindet sich außerdem noch

Tektonische Karte des nördlichen Karwendel



G. Heißel, 1976



Lechtaldecke, Schuppe der Lechtaldecke



Jungschichtenzone der Lechtaldecke



Hauptkörper der Inntaldecke



1. Schuppe der Inntaldecke



2. Schuppe der Inntaldecke



3. Schuppe der Inntaldecke, vorw. normal



3. Schuppe der Inntaldecke, invers



3. Schuppe der Inntaldecke, Bäralpl-Störungszone



Jungschichten-Schubspäne



Überschiebungsbahnen, große Störungen

an der Erosionsstirn des Hauptkörpers). Ebenso unsicher wird für immer bleiben, wieviel am Südrand (Inntalstörung) heute von beiden Decken fehlt. — Es ist demnach zwar möglich, daß wir das einzige Stirnschuppensystem der Inntaldecke vor uns haben, ebensogut kann es aber auch nur das einzige sein, das uns erhalten geblieben ist.

14. Reliefüberschiebungen sind nirgends zu beobachten.

Zitierte Literatur, geologische Karten und Profiltafeln

Ampferer, O.: Geologische Beschreibung des nördlichen Teiles des Karwendelgebirges. — Jb. Geol. R.-A., 53 (1903), 169—252, 50 Abb., Taf. 9—10, Wien 1903.

Ampferer, O.: Überalte Landformen, welche im Schutz von Überschiebungen aufbewahrt wurden. — Zeitschr. Geomorphologie, IV (1929), Gebr. Borntraeger, 139—149, 2 Abb., 5 Fig., Berlin 1929.

Ampferer, O.: Zur neuen Umgrenzung der Inntaldecke. — Jb. Geol. B.-A., 81, 25—48, 10 Abb., Wien 1931.

Ampferer, O.: Geologische Formenwelt und Baugeschichte des östlichen Karwendelgebirges. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., 106, 1—95, 103 Abb., Wien 1942.

Ampferer, O.: Belastungswirkungen durch die Aufladung der Inntaldecke. — Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss., Wien, math.-naturw. Kl., Abt. I, 153, 17—44, 26 Abb., Wien 1944.

Ampferer, O. & Heißel, W.: Das östliche Karwendel. Mit geol. Karte 1:25.000. — 55 S., 2 Tab., 2 Beil. Taf., Innsbruck (Univ.-Verl. Wagner) 1950.

Jerz, H. & Ulrich, R.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25.000, Blatt Nr. 8533/8633 Mittenwald. — 152 S., 21 Abb., 2 Tab., 2 Beil., Bayer. Geol. Landesamt, München 1966.

Jerz, H. & Ulrich, R.: Geologische Karte von Bayern 1:25.000, Blatt Nr. 8533/8633 Mittenwald, München 1966; sowie: Geologische Profile zu Blatt Mittenwald, 1:25.000, München 1966.

Heißel, G.: Neues zur Deckentektonik im nördlichen Karwendel. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, mit 18 Profilen (im Druck).

Heißel, W.: Zur Tektonik der Nordtiroler Kalkalpen. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 50 (1957), 95—132, 2 Abb., 1 Taf., Wien 1958.

Pirkel, H.: Geologie des Triasstreifens und des Schwazer Dolomits südlich des Inn zwischen Schwaz und Wörgl (Tirol). — Jb. Geol. B.-A., 104, Wien 1961.

Tollmann, A.: Der Deckenbau der westlichen Nord-Kalkalpen. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 136, 1, 80—133, Stuttgart 1970.

Tollmann, A.: Tektonische Karte der Nördlichen Kalkalpen 3. Teil: Der Westabschnitt. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 62 (1969), 78—170, 3 Taf., Wien 1970.

Tollmann, A.: Betrachtungen zum Baustil und Mechanismus kalkalpiner Überschiebungen. — Verh. Geol. B. A., 1971, 2, 358—390, 12 Abb., Wien 1971.

Tollmann, A.: Grundprinzipien der alpinen Deckentektonik, eine Systemanalyse am Beispiel der Nördlichen Kalkalpen. — 170 Abb., Franz Deuticke, Wien 1973.