

erkrankte er hier an einer Anschwellung im Gaumen, die auch durch eine schwere Operation nicht völlig beseitigt werden konnte. Seither war er arbeitsunfähig und erlag endlich einem Melanosarkom.

Walther Penck hat seine ersten wissenschaftlichen Anregungen in den Alpen erhalten. Er liebte dieselben sehr und war ihnen als Hochtourist eng vertraut.

Angesichts des Lavasees im Kilauea wandte er seine ursprünglich mehr mineralogischen Interessen der Geologie und vor allem dem Vulkanismus zu. Dies beweisen seine ersten Arbeiten über Predazzo, Bufaure und die Euganeen.

Die großangelegte und inhaltsreiche Abhandlung über den Südrand der Puna de Atacama enthält gleichfalls wichtige Untersuchungen und neue Befunde über die Beziehungen zwischen Vulkanismus und Gebirgsbildung sowie zwischen Krustenbewegungen und Sedimentation. Interessant und vielseitig waren auch die Ergebnisse seiner Forschungen in Kleinasien.

Mit großer Einsicht versuchte er weiter die Analyse der morphologischen Erscheinungen zu Schlüssen über die Krustenbewegungen zu verwenden.

Er hat diese Arbeitsrichtung in mehreren Vorträgen auseinandergesetzt und in einer hinterlassenen Arbeit eingehend begründet. Seine letzten Beobachtungen machte er in den mittel- und süddeutschen Gebirgen.

Trotz des jungen Lebens stehen wir vor einer gewaltigen Arbeitssumme, die uns fort und fort an ihren Schöpfer erinnern wird.

Die Länge des Lebens ist weder ein Maß für die Intensität und den Reichtum des Erlebens, noch auch des Schaffens, noch auch des Glücks. Ihm war die Größe und Schönheit und das Grauen der Erde schon in der Jugend nahegerückt.

Als Weltbetrachter ist er seinen irdischen Weg gegangen, möge seinem Geiste eine viel höhere und freiere Einsicht offen stehen, in der sich alle Forschung endlich zusammenfindet.

Ich aber neige mich vor seiner ernsten Lebensarbeit und grüße ihn als Bergsteiger und Geologe.

Otto Ampferer.

Eingesendete Mitteilung.

C. W. Kockel (Leipzig) und **Max Richter** (Bonn). Über die Tektonik der Vilsener und Hohenschwangauer Alpen. Mit einer Karten- und drei Profilskizzen.

Die Vilsener Berge zeigen die besten und ausgedehntesten Überschiebungs- und Deckenbilder der Allgäuer Alpen. Es ist das Verdienst von Ampferer, diesen zum Teil prachtvoll klaren und aufgeschlossenen Bau aufgezeigt zu haben¹⁾. Angesichts der Wucht der Erscheinungen wird dort wohl kaum jemand versuchen, aus Norden nach Süden oder von Ost gegen West zu schieben. Weitreichende Überschiebungen, teilweise

¹⁾ Ampferer, O. Zur Tektonik der Vilsener Alpen. Verhandl. d. geol. Staatsanst. Wien 1921.

stark verfaltet, lassen sich gerade in den Vilser Alpen auf die Dauer nicht verheimlichen.

Der ausgezeichneten Darstellung von Ampferer können wir nichts weiter hinzufügen, wir möchten aber eine Erscheinung, die für die ganze Tektonik sehr wesentlich ist, hier näher schildern, eine Erscheinung, die besonders den Nordrand der Vilser Alpen betrifft und die daher in der Arbeit von Ampferer nicht mehr zur Darstellung gekommen ist.

Die Vilser und Hohenschwangaueralpen gliedern sich tektonisch in die „basale“ Allgäudecke und die darübergeschobene Lechtaldecke. Die ältesten Gesteine dieser (Muschelkalk bis Hauptdolomit) haben die jüngsten Gesteine der Allgäudecke (Jura, Kreide) weithin überfahren. Die vollkommen freie Lagerung der Lechtaldecke tritt prachtvoll hervor, da im Süden die Allgäudecke im großen Halbfenster von Tannheim — Nesselwängle — Reutte mit ihren jungen Schichten wieder auftaucht.

Im Gegensatz zum übrigen Allgäu ist die Lechtaldecke in den Vilser Alpen in zwei große Teildecken zergliedert, die Ampferer als untere und als obere Vilser Decke bezeichnet hat. Auf dem Querprofil Weißensee — Vils — Nesselwängle (Fig. 2) tritt die ganze Tektonik klar hervor. Die obere Vilser Decke mit Muschelkalk, Wettersteinkalk oder Raibler Schichten an der Basis überschiebt jüngere Schichten (Hauptdolomit — Liaskalke) der unteren Vilser Decke.

Südlich vom unteren Vilstal zwischen Pfronten und dem Lech ist die untere Vilser Decke auf Aptychenschichten oder Neokom der Allgäudecke aufgeföhren. Das untere Vilstal verläuft demnach in jungen Schichten der Allgäudecke.

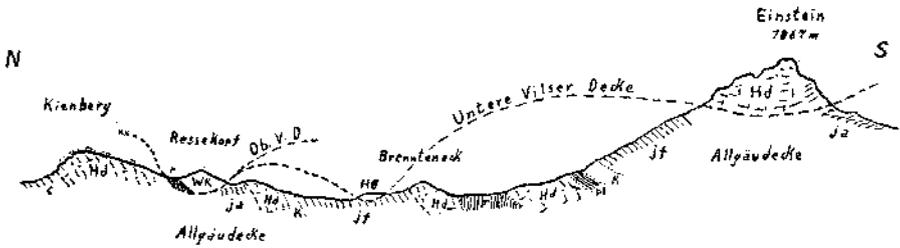
Nördlich vom unteren Vilstal liegt zwischen Pfronten und Füssen lang hingestreckt der Falkensteinzug oder die „Füssener Scholle“ (Rothpletz)¹⁾. Wir nennen ihn kurz Falkensteinzug; er nimmt eine merkwürdige tektonische Stellung ein, die im folgenden näher beleuchtet werden soll.

Den obenerwähnten jungen Schichten der Allgäudecke auf dem südlichen Vilsufer stehen Partnachschichten und Wettersteinkalk des Falkensteinzuges auf dem Nordufer schroff und unvermittelt gegenüber. Dabei fallen sämtliche Schichten nach Süden ein. Im Norden grenzen Wettersteinkalk und Hauptdolomit an Cenoman (vergl. unten).

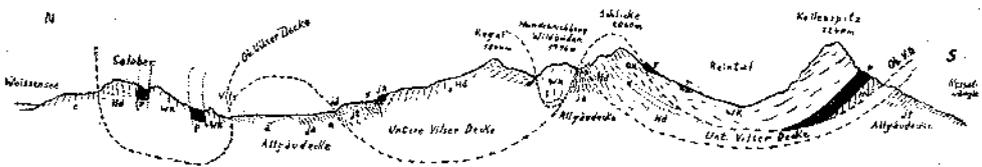
Das sind merkwürdige Verhältnisse, denn zwischen dem Nordufer der Vils mit Partnachschichten und dem Südufer mit Aptychenschichten lassen sich unter den Aufschüttungen des Vilstales mit dem besten Willen nicht die sonst normalerweise vorhandenen Schichtglieder einordnen. Eine Längsverwerfung aber, wie sie z. B. Rothpletz angenommen hat, würde eine Sprunghöhe von weit über 1000 m haben, und solche Verwerfungen gibt es in den nordwestlichen Ostalpen nirgends.

Die tektonische Stellung des Falkensteinzuges wird aber noch eigenartiger, wenn man sein West- und sein Ostende betrachtet. Die Falkensteinrippe zwischen Pfronten und Füssen bietet allein keine Deutung.

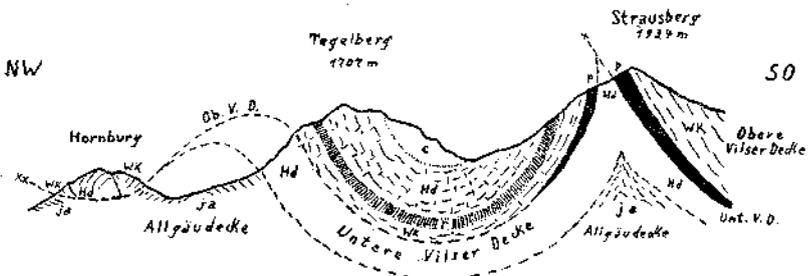
¹⁾ Rothpletz, A. Geolog.-paläontologische Monographie der Vilser Alpen. Palaeontographica 33, 1886/87.



Figur 1.
Profil durch die westlichen Visser Alpen. 1:50.000.



Figur 2.
Profil durch die mittleren Visser Alpen. 1:80.000.



Figur 3.
Profil durch die Hohenschwangauer Alpen. 1:50.000.

Zeichenerklärung.

m = Muschelkalk. *p* = Partnachschichten. *WK* = Wettersteinkalk. *r* = Raibler Schichten. *Hd* = Hauptdolomit. *pl* = Plattenkalk. *K* = Kössener Schichten. *OK* = Oberrhätscher Kalk. *jf* = Fleckenenergel. *ja* = Aptychenschichten. *jh* = Hierlatzkalk. *jd* = Doggerkalk. *jt* = Tübnkalk. *n* = Neokom. *g* = Gault. *c* = Cenoman. *d* = Diluvium und Alluvium.

Verfolgt man den Falkensteinzug gegen Westen, so zeigt sich folgendes: Die Schichtfolge reduziert sich, indem Raibler Schichten und Hauptdolomit, die zwischen Füssen und der Salober-Alpe dem Wettersteinkalk nördlich vorgelagert sind, verschwinden. Dann tritt eine allmähliche Verschmälerung ein, so daß der Falkensteinzug am Quertal von Pfronten nur noch aus einer relativ schmalen Rippe von Wettersteinkalk zwischen dem Vilstal und dem nördlich vorgelagerten Cenoman besteht.

Westlich vom Pfrontener Tal ist der Zug der Kienberge die morphologische Fortsetzung des Falkensteins, aber auch nur die morphologische, denn die Kienberge bestehen aus Hauptdolomit. Eine stratigraphisch-tektonische Fortsetzung des Falkensteins scheint zunächst nicht zu bestehen.

Sie besteht aber und läßt sich ausgezeichnet nachweisen. Im Achental von Pfronten bis über die Fallmühle hinaus streicht auf der Südseite des Kienberg-Hauptdolomits ein schmaler zerquetschter Streifen von Wettersteinkalk. [Auf der Karte von Reiser¹⁾ zum Teil als Hauptdolomit kartiert, was der eine von uns bereits in einer andern Publikation²⁾ richtiggestellt hat.] Den ersten guten Aufschluß bietet der kleine Steinbruch nördlich von P. 888. Hier ist vollständig zertrümmerter und brecciöser Wettersteinkalk und -dolomit aufgeschlossen, voller Rutschstreifen in allen Richtungen. (Reiser sprach hier von einer Cenomanbrecciet) Es unterliegt keinem Zweifel, daß wir hier die Fortsetzung des Falkensteinzuges vor uns haben. Dieser Wettersteinkalk zieht nun bis zur Fallmühle weiter als schmaler, zwischen Aptychenschichten südlich und Hauptdolomit nördlich eingeklemmter Streifen, am Gehänge da und dort aufgeschlossen.

Gute Aufschlüsse befinden sich wieder bei der Fallmühle. Hier zeigt sich sehr klar, daß der Wettersteinkalk als schmaler Streifen mit horizontaler Rutschfläche auf steil südfallenden Aptychenschichten liegt, im Norden aber gegen südfallenden Hauptdolomit der Kienberge abstößt. Stellenweise sind auch noch Fetzen von Raibler Schichten zwischen beiden erhalten.

Gegen W verbreitert sich die Schubscholle noch einmal am Ressekopf, dessen ganze Erhöhung von Wettersteinkalk aufgebaut wird, der über Hauptdolomit und Aptychenschichten liegt. Dann aber endet der Wettersteinkalk plötzlich gegen W. Hier fehlen leider gute Aufschlüsse, doch sind in der Umgebung der Bärenmoos-Alpe da und dort Aptychenschichten aufgeschlossen, die unter den Wettersteinkalk des aufliegenden Ressekopfs hinunterstreichen.

Diese Verhältnisse zeigen aufs deutlichste, daß der Falkensteinzug gegen W auskeilt, bzw. in die Luft sticht. Er erweist sich so als frei auf jüngeren Schichten schwimmend.

Abgesehen vom Westende des Falkensteinzuges finden sich im Achental ganz in der Nähe noch einige Fetzen anderer Gesteine. So liegt auf dem Südufer der Ache gleich oberhalb der Fallmühle ein Schubsetzen

¹⁾ Reiser, K. A. Geologie der Hindelanger und Pfrontener Berge im Allgäu. Geognost. Jahresh. München 1920.

²⁾ Richter, M. Beobachtungen am Nordrand der oberostalpinen Decke im Allgäu. Verh. d. geol. Bundesanst. Wien 1923.

von mylonitisiertem Hauptdolomit, ebenfalls isoliert auf Aptychenschichten; und nur wenig weiter südlich finden sich noch fünf solcher Schollen von Hauptdolomit und eine von Tithonkalk, diese alle frei auf Fleckenmergeln liegend, nördlich der Schuppe des Brennteneck. Auf die tektonische Stellung dieser kleinen Schollen kommen wir weiter unten zu sprechen.

Betrachten wir nun das Ostende des Falkensteinzuges. Östlich vom Lech liegt als seine Fortsetzung der Höhenzug des Hutler- und Kienberges, die gleiche Stratigraphie und Tektonik wie der mittlere Teil des Falkensteinzuges zeigen. Alle Schichten fallen steil nach S ein und reichen vom Hauptdolomit im N bis zu den Partnachschichten im S. Diese stoßen unvermittelt gegen Aptychenschichten ab, während diese ihrerseits wieder im S vom Jura und Hauptdolomit der unteren Vilser Decke überfahren werden.

Der Streifen der Aptychenschichten zwischen Lech und Schwansee ist also die unmittelbare tektonische Fortsetzung des unteren Vilstales und zeigt hier die Aufschlüsse, die dort unter den Talaufschüttungen verborgen liegen. Zwischen Lech und Schwansee tritt die Fensternatur dieser „gesunkenen Scholle“ klar hervor.

Nach einer Unterbrechung durch die breite Hohenschwangauer Talfurche setzt sich der Falkensteinzug in der Hornburg weiter fort. Schon die Karte von Böse¹⁾ zeigt, daß diese auf drei Seiten, im N, O und S, von Aptychenschichten umgeben ist, denselben, die wir vom Vilstal und vom Schwanseefenster her kennen. So tritt ohne weiteres ein freies Schwimmen der Hornburgtrias auf Aptychenschichten hervor, die weitere Fortsetzung des Falkensteinzuges gegen O liegt in der Luft (vgl. unten).

Eine nähere Untersuchung der Hornburg ergab folgendes: Die umgebenden Aptychenschichten fallen südlich der Hornburg nach N und NW unter die Trias ein, dabei steigt die Grenze zwischen beiden von zirka 900 m im Westen auf zirka 1100 m an der SO-Ecke der Hornburg an.

Auf der Nordseite reicht die Trias 50—100 m tiefer hinab als im Süden. In dem Graben nördlich der Hornburg sind die Aptychenschichten schwach spezialgefaltet, liegen aber im allgemeinen flach.

So ziehen auf allen 3 Seiten die Aptychenschichten unter die Trias hinunter, woraus das Schwimmen der Hornburgtrias klar hervorgeht. Nur nach Westen hängt sie unter den Alluvionen der Pöllat mit dem übrigen Falkensteinzug zusammen: Die Verbindung vermittelt das kleine Hauptdolomitvorkommen von Schloß Bullachberg.

Das Ostende des Falkensteinzuges führt uns also zu dem gleichen Ergebnis wie das Westende: Die Trias des Falkensteinzuges liegt frei auf viel jüngeren Schichten, von diesen allseitig umgeben.

Der innere Bau der Hornburg ist recht kompliziert, jedenfalls nicht so einfach, wie Böse angibt. Die Hornburg besteht aus Hauptdolomit und Wettersteinkalk, aus dem letzteren besteht ihr SO-Teil. Sein

¹⁾ Böse, E. Geolog. Monographie der Hohenschwangauer Alpen. Geognost. Jahresh. München 1893.

Einfallen geht nicht nach Süden, wie Böse in einem Profil zeichnet, sondern mit zirka 30—40° nach NW. Auf der Ostseite bäumt er sich sogar nach ONO auf, hebt sich also flexurartig nach Osten über die Aptychenschichten heraus.

Wettersteinkalk und Hauptdolomit sind voneinander durch eine SW—NO streichende, 60—70° SO fallende Strömung getrennt, die auch morphologisch als Furche zwischen den beiden Hornburggipfeln heraustritt. An der Störung ist der Hauptdolomit stark zertrümmert, jede Spur von Raibler Schichten fehlt.

Was Böse aber ganz übersehen hat, ist, daß auf der Nordseite ebenfalls Wettersteinkalk auftritt, der die tiefsten, nach W absteigenden Felswände bildet. Lokal zeigt er die bekannte Grossoolithstruktur, ist gut gebankt und fällt mit 30—40° gegen W und WSW ein. Sein Verhältnis zum Hauptdolomit ist noch unklar.

Gleich nordöstlich der Hornburg findet sich noch auf den Aptychenschichten eine Scholle von Hierlatz- und Tithonkalk, allerdings schlecht aufgeschlossen, aus ihrer Lage geht aber unzweideutig hervor, daß sie ebenfalls schwimmt.

Zwischen dem Falkensteinzug und dem weiter südlich liegenden Rand der Lechtaldecke liegt also eine Zone junger Juraschichten, die ein langes Streifenfenster bilden. Es sei Vilstalfenster genannt.

Da die Lechtaldecke in den Vilser und Hohenschwangauer Alpen in zwei Decken (untere und obere Vilser Decke) geteilt ist, erhebt sich zunächst die Frage, von welcher dieser beiden Decken der Falkensteinzug — dessen schwimmende Lage feststeht — abstammt.

In den Vilser Bergen zeigt sich, daß die untere Vilser Decke als tiefstes Schichtglied Hauptdolomit hat, die obere Vilser Decke dagegen auch noch die tieferen Triasglieder aufweist und immer auch mit diesen beginnt.

Der Schichtbestand des Falkensteinzuges reicht vom Muschelkalk bis zum Hauptdolomit, umfaßt also gerade die tiefsten Glieder, die die untere Vilser Decke nicht enthält. Andererseits fehlen ihm die für die untere Vilser Decke charakteristischen bunten Jurakalke. Schon aus diesen Gründen ist es recht wahrscheinlich, daß der Falkensteinzug von der oberen Vilser Decke bezogen werden muß.

Klar ergibt sich dies aber aus den tektonischen Verhältnissen: Die Fensterrahmen beiderseits des Vilstalfensters sind ungleichwertig; immer besteht der südliche Rahmen aus Hauptdolomit oder bunten Jurakalke, der nördliche dagegen aus Partnachschieben oder Wettersteinkalk. Bei tektonischer Gleichwertigkeit müßten aber beide Fensterrahmen ungefähr denselben Schichtbestand aufweisen.

Aus diesen Verhältnissen heraus kann der Falkensteinzug nur von der oberen Vilser Decke abgeleitet werden. Wir kommen also zu dem Ergebnis:

Der Falkensteinzug ist der von der oberen Vilser Decke abgerissene Stirnrand, der die untere Vilser Decke überholt hat und in die Allgäu-Decke eingefaltet ist.

Dieses heutige Bild, saigere bis schwach überkippte Schichtlage in großen Teilen des Falkensteinzuges, ist erst nach der Überschiebung

der Lechtaldecke entstanden. Durch Pressungserscheinungen in der Nähe des Alpenrandes wurden dort die meisten Schicht- und Störungsflächen versteilt, ja zum Teil nach N übergelegt. (Vergl. Figur 2.)

Wir haben somit mindestens zwei verschiedene Vorgänge herauszuheben, um die heutigen Lagerungsverhältnisse zu erklären:

1. Überschiebungen.

2. Mehr oder weniger isoklinale Faltung der Überschiebungsbahnen.

Warum gerade die zweite Erscheinung in unserem Gebiet so stark hervortritt und die Erkenntnis der Deckenüberschiebungen lange Zeit verhinderte, soll später in einer größeren Arbeit dargelegt werden.

Durch unsere Untersuchungen hat sich also die schon vor längerer Zeit von F. F. Hahn¹⁾ geäußerte Ansicht bestätigt, wonach die „Füssener Scholle“ der von der „Tegelbergscholle“ abgerissene und in die Allgäu-decke eingesenkte Stirnrand sei.

Stellenweise wurden auch Fetzen der unteren Vilser Decke nach N mitgeschleppt. So gehören die obenerwähnten Fetzen von Hauptdolomit und Tithonkalk im Achental südlich der Fallmühle sicher der unteren Vilser Decke an, denn sie bestehen im Gegensatz zu dem dortigen Streifen des Falkensteinzuges aus jüngeren Schichtgliedern, außerdem kann der Tithonkalk nur vom Stirnrand der unteren Vilser Decke bezogen werden, da bunte Jurakalke entweder nur am Stirnrand der Allgäu-decke oder dem der unteren Vilser Decke vorkommen, eine Herleitung von der Allgäu-decke hiebei aber nicht in Frage kommt. Reiser wollte diesen Fetzen von Tithonkalk von der weiter südlich folgenden Schuppe des Brennteneck herleiten, was aber unmöglich ist, denn hier ist das Tithon in der Fazies der Aptychenschichten entwickelt. So bleibt nur der Stirnrand der unteren Vilser Decke übrig.

Aus dem gleichen Grunde gehört auch die bereits erwähnte Scholle von Hierlatz- und Tithonkalk nordöstlich der Hornburg zur unteren Vilser Decke, sie muß als ein von dieser losgerissener Fetzen betrachtet werden.

Es liegt vielleicht nahe, den Zug der Kienberge westlich Pfronten nicht nur als die morphologische, sondern auch als die tektonische Fortsetzung des Falkensteinzuges zu betrachten, um so mehr, als sich die Kienberge gegen W stark verschmälern so daß ihr Hauptdolomit am Schranzschroffen und der Kälberhof-Alpe (beiderseits des dortigen Vilsquertales) auf Aptychenschichten und Cenoman zu schwimmen scheint. So verlockend eine solche Annahme auch ist, so trifft sie dennoch nicht zu, denn beim weiteren Verfolgen dieses Hauptdolomitzuges nach SW sieht man, daß die Kienberge direkt mit der Schuppe des Jochschroffen bei Hindelang zusammenhängen und daß dort auf dem Hauptdolomit sich die jüngeren Schichten legen, bis hinauf zu Fleckenmergeln und Aptychenschichten, die dieselben sind, auf denen weiter nordöstlich der Hauptdolomit zu schwimmen scheint.

Die Nordgrenze des Falkensteinzuges wird auf lange Strecken von Cenoman gebildet. Dieses gehört vielleicht ganz der Allgäu-decke zu. Dafür spricht folgendes: Das dem Falkensteinzug vorliegende Cenoman ist die

¹⁾ Hahn, F. F. Ergebnisse neuer Spezialforschungen in den deutschen Alpen. 3. Die Kalkalpen Südbayerns. Geolog. Rundschau. Bd. 5. 1914, p. 126.

unmittelbare Fortsetzung des langen Cenomanzuges, der, von Hindelang herüberstreichend, zuletzt den Kienbergen vorgelagert ist, die, wie wir eben darlegten, der Allgäudecke angehören. Außerdem stoßen im Falkensteinzug verschiedene Schichtglieder gegen das Cenoman ab: bis zum Weißensee Wettersteinkalk, von da bis Füssen Hauptdolomit. Das würde darauf deuten, daß die Grenze tektonisch ist. Ferner finden sich in dem Cenoman, wo es dem Wettersteinkalk vorgelagert ist (z. B. Stoffelsmühle bei Pfronten), keine Wettersteinkalkbreccien, die bei einem normalen Zusammenhang vorhanden sein müßten.

Andererseits gibt jedoch das Profil Weißensee—Alatsee zu denken. Wenn auch hier nicht die groben Hauptdolomitbreccien des Cenoman an den Hauptdolomit angrenzen, sondern sich noch Mergel und fossilführender Kalksandstein dazwischen einschiebt, so fehlt doch an der Hauptdolomit-Cenomanangrenze jene mächtige Zerrüttungszone, die sonst die Lechtaler Überschiebung auszuzeichnen pflegt (z. B. Paß Gaicht). Die Frage also, ob das Cenoman am Südufer des Weißensees, aber auch nur dieses, nicht vielleicht doch, wie dasjenige des Branderschroffen, der oberen Vilser Decke angehört, bedarf noch endgültiger Klärung, ist aber auch nur eine Frage von lokaltektonischer Bedeutung.

Es bleibt nun noch übrig, einen Blick auf die Tektonik der Hohenschwangauer Alpen zu werfen und ihren Zusammenhang mit derjenigen der Vilser Alpen aufzudecken. Wir stellen dabei fest, daß wir uns in betreff der Tektonik der Vilser Alpen vollkommen von der Richtigkeit der von Ampferer dargelegten Ansichten überzeugen konnten. (Vgl. zum folgenden bes. Fig. 2 und 3.)

Der von oben in die untere Vilser Decke eingeklemmte Wettersteinkalkkeil Söbenspitz—Hundsarschberg setzt gegen O über den Lech und zieht im Wettersteinkalk von Judenbühl und Kitzberg weiter, sich infolge des Axialgefälles gegen O zugleich verbreiternd und muldenförmige Lagerung annehmend.

Das Fenster der Schlicke zwischen diesem losgetrennten Keil und der weiter südlich folgenden Hauptmasse der oberen Vilser Decke streicht ebenfalls über den Lech hinüber (Musauer Berg—Sattelwald—Kniepaß), verschmälert sich aber nördlich vom Pilgerschrofen gewaltig und verschwindet im Schwangauer Kessel bei der Niederstraußberg-Alpe. Dieses Fenster der unteren Vilser Decke ist dadurch recht charakteristisch, daß vielfach über dem Hauptdolomit Hierlatzkalke auftreten, die der oberen Vilser Decke fehlen. Überall ist das Fenster von Partnachschichten oder Wettersteinkalk umschlossen.

Am Schwangauer Kessel schließt sich die südliche Hauptmasse der oberen Vilser Decke mit dem Wettersteinkalk des Zuges Söbenspitz—Hundsarschberg—Kitzberg zusammen. Dieser ist allerdings nicht mehr einheitlich, sondern infolge der Verbreiterung nach O zu einer großen Mulde geworden, in der noch Raibler Schichten, Hauptdolomit und Cenoman (Branderschroffen) liegen. So ist infolge des Axialgefälles nach O die „hochbajuvarische Randmulde“ (Hahn) entstanden, der Wettersteinkalk tritt jetzt nur noch im nördlichen Muldenflügel am Torkopf und Schönleitenschrofen und im südlichen Flügel (Benaköpfe—Hochkopf) heraus. Am Schwangauer Kessel vereinigt sich dieser südliche

Flügel mit der südlichen Hauptmasse der oberen Vilser Decke, wobei das Streifenfenster der unteren Vilser Decke (Schlicke—Kniepaß—Schwangauer Kessel) verschwindet.¹⁾

Dieses lange Streifenfenster ist — wie schon in den Vilser Alpen deutlich erkennbar ist, durch eine scharfe Aufwölbung der ganzen Lechtaldecke bedingt, so daß unter der oberen Vilser Decke in dem eben skizzierten langen Streifen die untere hervortritt, ja stellenweise zeigt sich sogar unter dieser noch die Allgäudecke. So tauchen am Kniepaß und in der Bleckenau unter dem Hauptdolomit der unteren Vilser Decke Aptychenschichten auf, die der Allgäudecke angehören, was genau den Verhältnissen am Hundsarschberg (Wildböden) und dem Füssener Jöchl in den Vilser Alpen entspricht.

Die scharfe Aufwölbung zeigt sich — nachdem das Streifenfenster verschwunden ist — sehr schön östlich vom Schwangauer Kessel. Hier hat die obere Vilser Decke einen steilen Sattel von Partnachschichten, unter dem das Streifenfenster verschwindet. Die Aufwölbung ist so stark, daß der südliche Sattelflügel den nördlichen überschleibt, und bei diesem Vorgang ist die Wettersteinkalkmasse des Geiselsteins in die vorliegende Mulde abgeglitten.

Der Sattel selbst läßt sich dann noch weiter nach O über die Hochplatte verfolgen, verflacht sich zuletzt aber rasch gegen das Ammertal zu.

Wie die Aufschlüsse im großen Fenster von Tannheim—Nesselwänge—Reutte zeigen, verschwindet die untere Vilser Decke gegen S vollständig. Im nördlichen Rahmen ist sie östlich der Schneidspitze nicht mehr vorhanden, im südlichen Rahmen des Fensters tritt sie nirgends auf. Sie keilt also nach Süden regelrecht aus. Aber auch gegen O verschwindet sie, nach Norden reicht sie nicht über das Vilstalfenster hinaus.

Die untere Vilser Decke hat so nur in den Vilser Alpen ein größeres Verbreitungsgebiet. Abgesehen von dem bereits erwähnten Zug des Streifenfensters der Schlicke gehören ihr an: der Hauptdolomit von Einstein, Aggenstein, Brentejoch, Vilser Kegel und Ranzen. Einer in diesem Hauptdolomit am Stirnrand der Decke verdrückten Mulde gehören die berühmten Jurakalke sowie der Vilser Gault an.

Östlich vom Lech fallen in diese Zone die Rote Wand und der Schwarzenberg, der Berzenkopf und die Königsschlösser. Nördlich vom Tegelberg keilt dann die untere Vilser Decke am Gelben Wandschrofen unter der oberen aus. Am Schönleitenschrofen fehlt sie bereits ganz. Genau im selben Meridian verschwindet sie weiter südlich im Streifenfenster am Schwangauer Kessel.

Zuletzt sei noch auf einige Dinge von regionaler Bedeutung hingewiesen.

Interessant ist, daß der Falkensteinzug ca. 18 km östlich der Hornburg wieder aus der Luft heruntertaucht, in der „Steckenbergscholle“ bei Oberammergau. Dort liegen Hauptdolomit und auch noch jüngere Schichten auf Aptychenschichten. Genau wie die Hornburg gegen O endet, so der Steckenberg gegen W. Noch weiter östlich treten die

¹⁾ Die Verhältnisse am Schwangauer Kessel entsprechen genau spiegelbildlich denen der Benediktenwand zwischen Kochel und Lenggries.

Gesteine des Steckenbergs in Zusammenhang mit der oberen Vilser Decke, die ja allein in den Hohenschwangauer Alpen nach O fortsetzt.

Das Abreißen der Stirn der oberen Vilser Decke ist also eine bedeutendere Erscheinung, die sich auf eine Länge von zirka 45 km verfolgen läßt. Wie bereits oben gesagt, handelt es sich um eine Folge der scharfen Faltung der Überschiebungsbahn.

Von regionaler Bedeutung ist aber auch, daß die „hochbajuvarische Randmulde“ allein der oberen Vilser Decke angehört. Die Randmulde läßt sich von den Vilser Alpen an nach O fast ununterbrochen bis über den Inn hinaus verfolgen. Ob irgendwo wieder Äquivalente der unteren Vilser Decke vorhanden sind, ist unbekannt, am ehesten sind solche wieder im Wendelstein zu erwarten, der einen Bau wie die Vilser Alpen zeigt.

Die Verhältnisse in den Vilser und Hohenschwangauer Alpen zeigen aber auch, daß die hochbajuvarische Randmulde tatsächlich vorhanden ist und der Lechtaldecke zugehört, daß sie also wirklich auf der Allgäudecke schwimmt und keine autochthone „Pilzfalte“ ist. Von W ausgehend zeigt sich so ganz klar ihre tektonische Stellung.

So sind die Einwendungen, die auf der Exkursion der deutschen geologischen Gesellschaft 1923 am Fockenstein bei Lenggries von einigen, besonders norddeutschen Herren gegen die deckenförmige Lagerung vorgebracht wurden, als völlig verfehlt zu bezeichnen.

Von großer regionaler Bedeutung ist aber auch, daß, nachdem sich der Falkensteinzug als der Lechtaldecke zugehörig erwiesen hat, der Allgäudecke der Wettersteinkalk vollkommen fehlt. Aller Wettersteinkalk der Nordalpen gehört der Lechtaldecke oder höheren tektonischen Elementen an. In der Allgäudecke war der Wettersteinkalk bereits nach N ausgekeilt unter dem Einfluß des nördlich vorliegenden Landrückens (oberostalpine Geantiklinale nach Richter¹⁾, Rumünischer Rücken nach Kockel²⁾).

Die Lechtaldecke zeigt im Allgäu einen weiten Vorschub nach N, auf den der eine von uns bereits hingewiesen hat.¹⁾ Durch die Angehörigkeit des Falkensteinzugs zur Lechtaldecke vergrößert sich die Schubweite noch etwas.

Einen Einblick hierin geben die Fenster in der Lechtaldecke, die von N nach S hintereinander liegen: Vilstalfenster, Fenster Füssener Jöchl—Kniepaß—Bleckenau, Fenster von Tannheim—Nesselwängle—Reutte, Hornbachfenster. Daraus ergibt sich ein Vorstoß von wenigstens 25 km. Dabei sei aber doch hervorgehoben, daß diese große Förderweite sowohl nach O wie nach W zweifellos rasch abnimmt, was ebenfalls bereits betont worden ist¹⁾.

¹⁾ Richter, M. l. c.

²⁾ Kockel, C. W. Die nördlichen Ostalpen zur Kreidezeit. Mitteil. d. geol. Gesellschaft in Wien. XV, 1922.