

Begehung von Landsat – Bildlineamenten im Bereich Ötscher – Lilienfeld – Kleinzell – Wendlgupf

DR. ERNST A. DOLAK



... „die schnurgeraden Fugen im Fels, diese steingewordene Geometrie, sie verspricht viel und verrät wenig”...

H. Cloos

(Bildbeschreibung siehe Abschnitt 5.)

1.	Zusammenfassung	207
2.	Landsat-Bildlineamente	208
3.	Orientierung und Genese	210
4.	Lokalergebnisse – Geländearbeit	212
4.1.	Die Quellgräben des Soisbaches	212
4.2.	Retzbach – Reiftaler Bruch	215
4.3.	Oberstes Pielachtal	216
4.4.	Schwarze Walster – Koteau	216
4.5.1	Weidentaler Bach	217
4.5.2	Weidentaler Bach – Hirschkogel (Kleinzell)	217
4.5.3	Wendlgupf – Geißgraben – das NNE-Linear	219
4.6.	Schwarzenbach – Türnitzer Gscheid	219
4.7.	Annaberg – Törlstein	220
4.8.	Häuserbauergraben und Eisensteinmulde	222
4.9.	Lindenberg – Kampergraben – Kleinzell	222
5.	Kluftanalysen (Tormäuer, Ötschergräben)	225
6.	Definitionen.	226
7.	Literaturhinweise	227

Begehung von Landsat – Bildlineamenten im Bereich
Ötscher – Lilienfeld – Kleinzell – Wendlgupf

207

1. Zusammenfassung

Das im Titel genannte Gebiet wurde in den Jahren 1988 bis 1992 begangen.

Es war das Ziel dieser Begehungen, die vom Satelliten LANDSAT aufgezeichneten Lineamente im Gelände zu untersuchen.

Etwa 65% waren als Störungen, meist mit geringer oder minimaler Versetzung erkennbar. Ein Lineament folgte einer petrographischen Grenze. Etwa weitere 10% der Lineamente der Karte könnten morphologischen Formen zuordenbar sein, ohne daß für diese Gruppe die Formulierung „nachweisbar“ gebraucht werden kann.

Mehrere altbekannte Brüche und Verschiebungen sind ident mit Satellitenlineamenten. In der Vielzahl der Lineamente stellen sie jedoch nur einen geringen Anteil dar. Der überwiegende Anteil der Bildlineamente zeigt obgenannte geringe Versetzung, oft dennoch eine intensiv gestörte Kernzone, ausgeprägte Harnische, spitz abzweigende Kleinstörungen.

Fast immer finden sich auch parallele Störungen neben erkennbaren Lineamenten. Die Beobachtungen im Gelände lassen erkennen, daß diese Lineamente keine Einzelstörungen sind, sondern ein dichtes Störungsgitter bilden.

Analogien zu Kluftnetzen sind gelegentlich naheliegender als zur Bruchtektonik. Dies schließt nicht aus, daß die eigentliche Ursache der Bildung im tiefen Untergrund wurzelt.

2. Landsat – Bildlineamente

BUCHROITHNER (14) hat 1984 im Verlag der Geologischen Bundesanstalt Wien eine Karte der Bildlineamente 1 : 500.000 für das ganze Staatsgebiet Österreichs vorgelegt.

Diese zeigt auf die topographische Karte aufgedruckte Lineamente erster und zweiter Kategorie, also die vom Satelliten aus etwa 900 km Höhe erkannten und über Computerprogramme ausgewerteten „geraden oder gekrümmten, das Gelände durchziehenden Linien“ (Lineamente, Lineare).

Wie schon in der Zusammenfassung erwähnt, sind etwa 65% dieser Lineamente bei Geländebegehungen als geologische Störungen, Kluftgassen, selten als petrographische Grenzen erkennbar.

Weitere 10% der Lineamente treten als morphologische Formen, etwa Muldenzonen, in Erscheinung. Einige dieser morphologischen Zonen sind markant ausgebildet. So etwa das Satellitenlinear vom Hof Steiner (bei Hst. Moosbach/Türnitz) über „im Gscheid“, weiter über den Sattel „Gscheid“, 868 M, über das Gebiet westl. Perzelhof, und von dort weiter entlang des Baches zum Baumgarten.

Dieses WNW–ESE–Linear quert petrographische Grenzen und eine tektonische Schuppe.

Dichte Vegetation läßt keinen direkten Nachweis im Aufschluß zu. Die morphologischen Formen sprechen dennoch für eine Bestätigung des Satellitenbildes.

Es war Ziel dieser Arbeit, durch Begehen zahlreicher Lineamente deren Erscheinungsform im Gelände zu beschreiben. Insbesondere wurden jene Lineare genauer untersucht, die durch den Bau von neuen Forststraßen gute Aufschlüsse bieten.

Nicht in diese Arbeit einbezogen wurde die Methodik der Satellitenbildauswertung an sich. Über dieses Thema empfiehlt sich die der Karte der Bildlineamente (1984) beige-schlossene textliche „Erläuterung“ oder die ausführlichere Veröffentlichung BUCHROITHNER'S (1982).

Die oft auch weglosen Begehungen erwiesen sich als zeitaufwendig, aber aus meiner Sicht als wesentliche zusätzliche Information bezüglich des Verständnisses der Satellitenkarte.

Zunächst einiges zur Korrelation vorhandener geologischer Informationen mit der Karte der Bildlineamente in diesem Bereich Niederösterreichs:

Die Länge von Landsat–Lineamenten, ermittelt aus der Karte 1 : 500.000 im Bereich Annaberg – Mariazell – Neunkirchen – St. Pölten, beträgt im Durchschnitt 15 – 20 km.

Dies ist eine Länge, die mehrfach bei Beschreibung der Richtungsbeständigkeit von Klüften und Spalten zitiert wird. Etwa bei MEIER, KRONBERG (31), („im km bis 10–er km Bereich“, p. 26), ebenso ASHGIREI (2) p. 220 („über Dutzende von km sich erstreckende Spalten“).

Bei der Begehung von Linearen sind oft mehrfache Parallel–Störungen zu erkennen, oder es folgen mehrere kleine Wasserläufe der Orientierung der Lineare.

Der Gesteinskomplex ist somit von einem Grundmuster geprägt, das vorwiegend als diagonale Kluftscharen in Erscheinung tritt.

BITTNER (1894) schreibt von einer „mächtigen Aufwölbung untertriadischer Kalkmassen“ im Gebiet südl. Türrnitz.

Derart gebildete Klüfte sind materialabhängig (ASHGIREI (2) p. 23), d. h. sie setzen ein und aus – eine Tatsache, welche sich beim Verfolgen von Linearen stets bestätigt und deren Erfassen oft sehr erschwert.

Senken, Einsattelungen, Wasseraustritte, Wasserläufe bilden typische morphologische Formen im Verlauf der Lineare. Für manches Linear scheint die Zerrüttungszone das eigentliche Kriterium zu sein. Diese Beobachtungen könnten zur Auffassung führen, daß Lineare nur kleine, oberflächennahe Störungsnetze sind.

Einiges spricht dagegen: Altbekannte Brüche im Arbeitsbereich ordnen sich dem Netz der Lineare ein. So der Reiftaler Bruch, die Hochwart–Störung, der Lehenrotte–Bruch, die Polzberg–Störung, die Störung im Schrambachtal und andere.

Da sich Störungen im Waldviertel richtungstendenziell in die Kalkalpen fortsetzen, da einige dieser Störungen sehr beachtliche Verschiebungen aufweisen, kann eine insgesamt nur oberflächennahe Genese des Lineamente–Netzes nicht angenommen werden. So beträgt die Seitenverschiebung der Diendorfer–Störung um 25 km, die der Rodel–Störung um 30 km und wurde später noch durch Vertikalbewegung intensiviert.

Daraus leitet sich eine hohe Wahrscheinlichkeit ähnlicher Bewegung im Untergrund der sedimentären Kruste der Voralpen ab, die in dieser Kruste noch nicht voll bis an die Oberfläche weitergegeben wurde. Ähnliches ist in strukturgeologischen Arbeiten mehrfach dokumentiert. Etwa bei HARDING, P. (27).

Lokal aussetzende Bewegungsbahnen gelten als typisch für die Vorstufe von Verschiebungen (wrench fault in development). Wie bei Lokalbeobachtungen und früheren Berichten (21) beschrieben, findet sich dies immer wieder in Linearen.

Ein mehrmaliger Wechsel von gehobenen und gesenkten Flügeln an Störungen wurde von mir 1988 beschrieben und gilt ebenfalls als typisch für ein frühes Stadium der Bildung von Verschiebungen (HARDING (27) u. a.) Die Ausbildung solcher Verschiebung beginnt mit einigen, lokalen, noch nicht durchziehenden Versetzungen, mit ev. unterschiedlicher Bewegung der Flügel. Erst im späteren Stadium vereinigen sich die Lokalstörungen zu einem durchgehenden Verschub.

Die „verzögerte“ bzw. gedämpfte Weitergabe von Bewegungen im tiefen Untergrund bis an die Oberfläche ist bedingt durch die zahlreichen gut gleitfähigen Schichtkomplexe der mesozoischen Auflage, ebenso deren hohe Wassersättigung, deren Gehalt an Tonmineralien.

Auch die dünnplattigen Kalke zeigen große interne Gleitfähigkeit und Verformbarkeit, wodurch Spannungen ausgeglichen werden können. In mehreren Aufschlüssen vom Gutensteiner Kalk ist solche intensive Kleintektonik (Faltung, Abscherungen) zu erkennen. So etwa NE vom Törlstein, an der Traktorpiste zum Gipfel oder beim Abstieg vom Hennesteck gegen Westen.

ANDRUSOV (1) beschreibt in seiner Karpatentektonik Dislokationen – von ihm als Lineare bezeichnet – die in der Tiefe verbleiben, sich an der Oberfläche jedoch durch lokale oder auch auf lange Strecken verfolgbare nachpaläogene Brüche

erkennen lassen.

Bei der Begehung einiger Lineare im Bereich Ötscher – Kirchberg wird man, wie im Text der Lokalbeschreibung erwähnt, den in deutschsprachiger Literatur spärlich verwendeten Begriff einer Zerrüttlungszone zur Beschreibung in Betracht ziehen. (Engl.: *crumpling zones*, russ.: *zony smyatiya*). Diese schmalen, langgestreckten Zonen gelten nicht als oberflächennahe Bewegungsbahnen. Sie gelten als Auswirkung von Verschiebungen in tiefen bis sehr tiefen Schichten.

In Kalifornien werden in strukturgeologischen Arbeiten auch mehrfach „Doppelstörungssysteme“ beschrieben: Eine ausgeprägte Verschiebung im tiefen Untergrund tritt nahe der Erdoberfläche in Serien von Brüchen in Erscheinung – ohne daß die Brüche mit tiefen Störungen zu verbinden sind. Etwa: Serien listrischer Brüche über einer Blattverschiebung im tiefen Untergrund, beides belegt durch die zahlreichen Tiefbohrungen nach Erdöl.

3. Orientierung und Genese

Die Lineamente stellen sich auf der Karte und im Gelände als sich in spitzen, rechtem oder stumpfen Winkel kreuzende Störungen dar.

Es dominiert die NE–SW und SE–NW Richtung, also ein Störungsgitter rhombischer Symetrie, im untergeordneten Maß zusätzlich ein E–W und N–S–System.

Studiert man nicht nur lokale Literatur, so finden sich reichlich Angaben über geometrisch nahezu gleiche Netze:

CHAIN-MICHAJLOV (1989) berichtet auf Seite 188 über Tiefenstörungen in Form zweier konjugierten Richtungspaare. Erstens orthogonale Elemente, zweitens diagonale Elemente mit NE–SW bzw. SE–NW–Verlauf.

Es sind dies nach ihrer Darstellung sehr alte, planetarische, tiefe Störungen.

ASHGIREI (2) zitiert auf Seite 187/188 in allen Gebieten der russischen Tafel erkennbare Störungssysteme: N–S und EW sowie NE–SW, und dazu NW–SE–Verlauf.

GOSPODARIC (25) beschreibt ebensolche Störungsgitter in den Dinariden, PARGA (36) vom Hesperischen Massiv (Spanien), COHEN (18) aus Brasilien. Diese Beispiele sind nur eine Auswahl.

NE und NW–Lineare finden sich überdies nicht nur in der Kruste der Erde. GUEST (1979) beschreibt das „lunare Netz“. Es findet sich an der Oberfläche des Mondes als Gitter aus Verwerfungen und Gräben in der gleichen Orientierung (N–S, NE–SW, NW–SE).

Analoge Systeme existieren auch auf Merkur („lineated terrain“), auf Venus (Radarbilder) sowie auf Trabanten äußerer Planeten, etwa Ganymed.

Die grundsätzlich unterschiedliche geologische Situation in obgenannten Beispielen und die dennoch ähnliche Ausbildung von Störungsgittern sind zu bedenken, bevor ausschließlich lokale Tektonik für die Entstehung des Störungsgitters in einem Gebiet herangezogen wird.

Lokale tektonische Gegebenheiten, etwa die steilgestellte Schubfläche einer Schuppe, können als Ursprung eines Lineaments, aber nicht immer als Ursache gelten. Die Ursache mag in Krustenhebungen, Bruchverformung oder Horizontalverschiebung in tieferen Stockwerken liegen. (siehe 4.1.2)

Noch eine Überlegung führte zur Skepsis bezüglich der Abhängigkeit der Störungsgitter von rein lokalem tektonischem Geschehen.

Oft wird die Orientierung von Kluftsystemen mit orogenem oder postorogenem Streß in Zusammenhang gesetzt, insbesondere um Rückschlüsse auf die Richtung der Bewegung des Gesteinskomplexes abzuleiten.

Autoren, die sich in jahrelanger Feldarbeit damit befaßt haben, stehen dieser Möglichkeit skeptisch gegenüber.

BANKWITZ (1965 – 1978), DENNIS J. (20), BOCK (13) zeigen in ihren Arbeiten viele Faktoren auf, die diese Orientierung beeinflussen, aber in der Praxis des Feldgeologen nicht mit den nötigen Zahlenangaben erfaßbar sind (Gesteinsfestigkeit, Porenwasserdruck, Abkühlung, „dem geologischen Körper innewohnende Kräfte“, Überprägung).

DAVIS (19) meint: „joints may be the least useful of all structures in interpreting the stress and strain conditions of past deformation events.“

NAGEL (32) beurteilt gar die Aussagekraft klufttektonischer Meßdaten zur Analyse des tektonischen Bauplanes völlig negativ. Insbesondere wegen der Materialabhängigkeit der Kluftbildung.

Die von wenigen Autoren diesbezüglich bearbeiteten Besenstrukturen (plumose markings) können ebenfalls kaum Licht ins Dunkel bringen.

BANKWITZ (1965, 1966) leitet daraus Bewegungsrichtungen ab, neuere Autoren lehnen dies nach Felduntersuchungen ab. [(ERNSTON K. & SCHINKER M. (22))]

Meine Begehungen bezüglich dieser Strukturen waren ev. zu kurz – jedenfalls unergiebig.

Beim Studium der Lineare kann der Komplex „Klüftung“ aber keinesfalls ausgeklammert werden.

Lineare stellen sich oft als Störungen mit minimalem Versatz – also kluftähnliche Zonen – dar. „Kluftgassen“, „Klüftungszonen“ oder „Zerrüttungszonen“ finden sich insbesondere in der fremdsprachigen Literatur oft als Definition bei deren Beschreibung.

Ein Umstand, der bei Begehungen in den Voralpen oftmals auffiel, der Geomechanik und Ingenieurgeologie zuzuordnen ist, soll nun kurz beschrieben werden. In keiner der mir zur Kenntnis gelangten Veröffentlichungen über Genese und Orientierung von Störungsgittern wurde nämlich hierauf hingewiesen.

Ein Gesteinskomplex wird geomechanischen Spannungen ausgesetzt. Etwa durch Änderung des Porenwasserdruckes, Diagenese-Kollaps, tektonischen

Druck oder Erosion. Das Gestein klüftet. In der technischen Geologie bezeichnet man ein von Klüften durchsetztes, aber noch stabiles Blockwerk als „geordnet“.

Im „geordneten Blockwerk“ beträgt die Festigkeit des Komplexes nur mehr einen Bruchteil der ursprünglichen, im massiven Gestein vorhandenen Festigkeit.

Gemäß den Erfahrungen der Ingenieurgeologie, etwa bei ZISCHINSKY (45, 46) nachzulesen, dient das Netz der Klüfte als Gleit- und Bewegungsbahn, ohne daß neue Trennflächen aufgerissen werden müssen. Es besteht nun für den geklüfteten Komplex eine Fließgrenze wie bei viskoplastischen Medien (Bingham'sche Körper).

Mit Beginn der Bewegung, sowie deren ev. Beschleunigung, sinkt diese Fließgrenze entscheidend ab.

Es kann nun der Komplex auf relativ geringe Druck- oder Schubbewegungen ohne weitere intensive Zerstörung reagieren.

Das Gestein hat gegenüber den wiederkehrenden Beanspruchungen eine optimale Struktur angenommen – ein Kluft- oder Bruchgitter orthogonaler und/oder rhombischer Geometrie.

Dieser Komplex kann damit unter wesentlicher Wahrung seiner Struktur auch in neue Richtungen beweglich bleiben.

Bei Begehungen an Linearen zeigt sich dies in oft minimalen Versetzungen bei intensiver Zerrütterung in der Kernzone, im oft inversen Verlauf der Versetzung bei parallelen Störungen, im Wechsel von vertikalem und horizontalem Versatz in geologischer Zeit. Das „geordnete Blockwerk“ nutzt seine Struktur zu ausgleichenden Bewegungen. Die weit verbreitete, oben beschriebene gleichartige Orientierung von Störungsgittern stellt einen optimalen Zustand der Beweglichkeit dar. Durchaus nicht völlig gleichartig oder gleichzeitig müssen jedoch Ursache und Richtung der Bewegungen in geologischer Zeit sein.

Über große Distanzen sich erstreckende Lineamente können als direkte Bewegungsbahnen gesehen werden. So beispielsweise die Diendorfer Störung.

Das Gitter der kleineren Lineamente zeigt die Grenzen von Schollen auf, an denen mehrphasige Bewegungen entlang der großen Lineamente ausgeglichen wurden.

4. Lokalergebnisse – Geländearbeit

Es werden nur einige, aber typische Ergebnisse dargestellt, insbesondere in Bereichen mit sich kreuzenden Lineamenten, also nahe den „Knotenpunkten“.

4.1. Die Quellgräben des oberen Soisbaches südlich von Kirchberg an der Pielach

4.1.1 Der obere Soisbach

Ab der Gabelung ober Brunsthäusl folgt man der Forststraße den Soisbach aufwärts. Der Unterlauf des Mirabaches folgt bereits der SW-NE-Orientierung

des in der Karte „Landsat–Bildlineamente“ eingezeichneten Linears. Etwas weiter bergwärts folgt eine Parallelstörung. Eine tiefe Furche zieht den Gegenhang aufwärts. Der eine Flügel des Hauptdolomites fällt 10° – 15° , der andere 85° SSW. Eine Trümmerzone liegt in der Störung. Dieses Linear ist als Kippbahn erkennbar. Der im SE anstehende Dolomit ist an dieser Bewegungsbahn in fast saigene Lage gekippt.

In der tieferstehenden Aufnahme erkennt man links im Bild die flach einfallenden, rechts die steil gestellten Schichten des Dolomits.



Das im oberen Soisbach schneidende Linear, etwa 1800 m bachaufwärts ab der Mündung des Langseitenbaches.

Bei der Einmündung dieser Forststraße in die Markierung zum Hohenstein quert man nochmals diese Störung, wieder mit Trümmerzone und Trennung des Fallens von 30° gegenüber 85° der beiden Flügel.

Folgt man nun der roten Markierung talwärts, in Richtung Brunsthäusl, so bietet sich ein exzellenter Blick über den gleich orientierten Unterlauf des Langseitenbaches und einer erkennbaren Verlängerung dessen morphologischer Einkerbung gegen NE, in den Hauptdolomit des Riegelberges.

Das vom Satelliten aufgezeigte NE–SW–Linear hat damit zwei, eher drei parallele Störungszonen.

Das Hauptlinear verläuft am Gipfels des Riegelberges („Ameiser“ bei Spengler). Es ist erkennbar in einer schmalen Zone von Hauptdolomit, welcher die Jura-

Neokomschichten des Gipfelkammes trennt. Etwa 300 m östl. davon ist in Spenglers Karte eine Verschiebung verzeichnet, an der die E-Scholle um etwa 300 m nach N versetzt wurde. Dies ist die gleiche Bewegungsrichtung wie bei dem weiter im E gelegenen Zögerbachverwurf NEUBAUERS (35).

Ebenfalls gleicher Art ist BITTNER'S Verschiebung beim Hof Stuppach (Lueg) bei Schwarzenbach.

Die LANDSAT-Lineare bei Schwarzenbach und am Riegelberg („Ameiser“) verlaufen NE-SW bis NNE-SSW, ebenso die von BITTNER (1896), SPENGLER (1928) und NEUBAUER (1949) ehemals im Gelände beschriebenen Störungen.

Parallel bis semiparallel zu den Linearen und den im Gelände erkannten Störungen verlaufen auch hier im breiten Band gleich orientierte weitere Störungen, Kleinststörungen und Harnische.

Um die Lineamente erkennt man bei Begehungen im Gelände breite Beanspruchungszonen, wobei Lineament, Parallelstörungen und Zerrüttungszonen gemeinsam Spannungszustände kompensiert haben.

4.1.2 Doppelgraben

BITTNER (1896, p. 393) beschreibt:

„Die Schichtstellung des Hauptdolomites in den oberen Zuflüssen des Soistales ist eine sehr gewundene, streckenweise völlig senkrechte ...“

Folgt man dem Doppelgraben aufwärts, bieten sich nach etwa 200 m (Brücke) erste gute Aufschlüsse von Kleintektonik, die E-W bis NW gerichtete Druckgradienten vermuten lassen.

Bei der ersten Gabelung folgt man dem beim Aufstieg rechten Ast. Prächtige Aufschlüsse von fast saiger stehendem Hauptdolomit liegen an der Piste.

Folgt man bei der nächsten Gabelung nochmals dem westlichen Graben, erkennt man ein E-W-Streichen, sowie mehrere kleine Kippungen, die einen Wechsel des Fallens von 85° zu 45° verursachen.

Größere Störungen sind nicht erkennbar.

Begeht man danach den zur Jagdhütte Perzlhof fahrenden Graben bis zum Nordrand der Hohensteinschuppe (Gutensteiner, Lunzer Sandstein), so steht dort im unteren Graben Hauptdolomit mit 90° – 60° Fallen an.

Gut aufgeschlossen sind schichtparallele Harnische und zahlreiche Kleinfalten, die NW-Beanspruchung erkennen lassen.

Auf der Höhe des NE-Linears, das ist ca. 100 m ab dem Beginn dieses Teils des Grabens, findet sich an zwei, je 8 m breiten, regellos zerklüfteten Zonen im Dolomit eine Kippung der Schichten von 85° N auf 50° N.

Im Bereich des Doppelgrabens überlappen sich somit Bewegungen am NE-SW-Linear mit Bewegungen an dem im spitzen Winkel dazu verlaufenden NW-SE-Linear, letzteres ident mit dem Verlauf des Soisbaches.

Das im oberen Teil des Grabens durchziehende E-W-Linear ist hier nahezu

ident mit dem N-Randes der Hohensteinschuppe.

Bemerkenswert ist, daß schon SPENGLER (39, p. 66) hier „E-W gerichtete lokale Druckbeanspruchungen“ erwähnt.

Der gleiche Autor spricht von einer nachträglichen Steilstellung der Schubbahn der Hohensteinschuppe (p. 71). Es ist sehr wahrscheinlich, daß noch später diese steilgestellte Schubbahn zu einer steil nordfallenden Verwerfung aktiviert wurde. Eine solche vom „Am Himmel“ bis zur „Seemühle“ reichende Störung bildet das E-W-Linear, dessen Ursprung die obgenannte steilgestellte Schubbahn war, von wo es in benachbarte Gesteinskomplexe eintrat, bevor es im Loichtal bzw. Traisental ausklang.

4.1.3 Der Langeseitenbach

Der Unterlauf folgt dem NE-SW Linear der Satellitenbildauswertung. Der Hauptdolomit ändert auch hier mehrfach auf kurze Distanz sein Fallen: Von söhlig bis 85°, N bis NE fallend.

Im Oberlauf des Baches müßte das im Abschnitt 4. 1. 1. beschriebene, NE-SW ziehende Parallellinear schneiden. Im Schnitt mit dem Tal stehen jedoch Rauhwake, auch Lunzer Schichten an.

Man begeht deshalb einen zu Kote 822 führenden Güterweg.

Im harten, geschichteten, grauen Kalk, nahe der vorletzten Kehre dieses Weges, findet sich ein Aufschluß. Eine etwa 80 m breite Furche trennt gut geschichtetes NE-SW streichendes Gestein von (bergwärts) E-W streichendem Gestein, beide 70°-80° fallend. Das Gestein ist hier grob zerklüftet, die Furche mit Blockwerk erfüllt.

Bemerkenswert ist noch, daß parallel zu dem ebenfalls in unmittelbarer Nähe verlaufenden E-W-Linear im Gelände ein ebenso orientierter breiter Streifen Lunzer Sandstein und Schiefer verläuft.

Der Nordrand der Hohensteinschuppe verläuft jedoch wesentlich weiter nördlich.

4.2. Retzbach – Falkenschlucht – Reiftaler Bruch südlich von Türrnitz

Beim Parkplatz nahe „Eisernes Tor“ (Retzbach) erkennt man im Wettersteinkalk geradlinige, meterlange „Furchen“. Sie sind keinesfalls Klüfte, Brüche oder Verschiebungen, dennoch aber gerade, parallele, gut erkennbare „Furchen“.

Analogien zur Beschaffenheit mancher Lineare sind zu bedenken.

Der Retzbach aufwärts, durch die Falkenschlucht bis zum Schnitt des markierten Weges mit der Forststraße, von hier die Straße ein kleines Stück talwärts. Es sind große Harnische aufgeschlossen. Streichen ENE bis E, Fallen 75° bis saiger, die Harnische teils stark gewölbt. Diese Streichen entspricht dem vom Törlstein kommenden Linear, das als tektonische Bewegung hier sowie am Törlstein er-

kennbar ist.

Eine zweite Bewegungsrichtung bildet das Linear entlang des NE-SW streichenden Reiftaler Bruches. (Senkung des Ostflügels). Dessen gewaltige Harnische (Streichen N bis NE, Fallen 80°) finden sich die Straße abwärts, beim Gedenkreuz für G. Palwein. Die in der weiteren Umgebung der Falkenschlucht durch Satelliten erkennbaren, sich schneidenden Lineare sind im Gelände als tektonische Störung erkennbar.

4.3. Oberstes Pielachtal

Von Schwarzenbach das Pielachtal aufwärts, dann in den „beim Kurzen“ abzweigenden „Sagleitengraben“. Im untersten, schluchtartigen Teil des Grabens beschreibt BITTNER Störungen mit N zu 10° E Streichen, SPENGLER (39, p. 82) mit NNE-SSW, 50° fallend. Deren Auffinden bereitet keine Schwierigkeiten. Dies entspricht dem Verlauf des Satelliten-Linears. Auch die von BITTNER (1896) vermutete Transversalstörung in der „auffallenden Einschaltung der Kobichl-Alm“, (nur auf alten Karten, ca. 600 m N der Nazbauernalm) liegt genau in diesem Linear.

Ein zweites, paralleles, westl. verlaufendes Linear ist mehrfach erkennbar: In den östlichen Abbrüchen des Mitterkeil, gesehen vom Weg zur Herrenweide, oder von Kote 1135 (nahe dem Hof Halbartschlager).

Eine dritte, parallele, etwas westlich verlaufende Störung hat sowohl Bittner wie Spengler beschrieben:

BITTNER (1896), p. 393: „... dieser Muschelkalkzug ... ist durch eine Querstörung, die der Lage des Hofes Stuppach entspricht, so verworfen, daß der westl. Teil nach Süden gedrückt erscheint. Diese Transversalstörung entspricht dem felsigen Ostabbruch der Hühnerkogelkette ...“

SPENGLER (39), p. 76: „Beim Hof LUEG ... eine Blattverschiebung, an welcher der Ostflügel um 750 m nach N verschoben und gleichzeitig um 200 m gesenkt ist.“

Die Linie Hof Stuppach (Lueg) zu den Felswänden des Hühnerkogels ist parallel den beiden Linearen.

Somit entsprechen auch hier Lineare altbekannten Störungen bzw. deutlich erkennbaren Störungslinien. Kleine Kulissenbrüche (en echlon) bzw. spitzwinkelige, kleine Störungssäste sind im Gelände in beachtlicher Zahl zu beobachten.

4.4. Schwarze Walster – Koteau (Süd Annaberg)

Vom Mitterbach durch den Schindelgraben zum schluchtartigen Tal der schwarzen Walster. Die Steilwände aus Dolomit zeigen zahlreiche Kleinstörungen und saigere Harnische. Das Bachbett als vertikale Bewegungsbahn am Satelliten-Linear ist glaubhaft. Die Fortsetzung dieses Linears gegen N streicht genau in die schon von SPENGLER (39, p. 104) beschriebene junge N-S Störung bei „Am Sabel“ (nahe Koteau), wobei die Moserkogelgruppe den gesunkenen Flügel darstellt.

Auch hier besteht die große Sicherheit, das Satelliten-Linear mit einem bekannten Bruch zu identifizieren.

4.5.1 Der Weidentaler Bach

Das obere Wiesbachtal gabelt sich in den Morizgraben und das Schindeltal. Vom Morizgraben zweigt das Tal des Weidentaler Baches ab, gut erschlossen durch sich mehrfach gabelnde neue Forststraßen.

Das Gebiet um den Weidentaler Bach, also Höhe 868, Schwarzkogel, Grenzkögerl, Hirschenstein, wird von zwei NNE-Linear, einem NW-Linear und einem nahezu E-W verlaufenden Linear geschnitten.

Geht man den Güterweg ins Weidental aufwärts, steht zunächst hellgraues, geklüftetes Râth an, mit Klüftheite von 1 mm bis 50 mm, die Klüfte erfüllt von tiefroten Mergelgrus.

Es folgen Alluvionen, dann graue Aptychenmergel, bergwärts nochmals Râth, dann Hauptdolomit. In diesem tritt mehrfach intensive, regellose Klüftung auf. Nahe der Straßengabelung, in etwa 800 m SH treten in Dolomitenklüften rote Einlagerungen auf, später Dolobreccie in roter Grundmasse. Darüber graue und rotgraue Gosau.

Man folgt dem linken Ast der Straße, und trifft alsbald auf eine intensive, neuerliche Trümmerzone.

Nun bis zur Staßengabel Grenzkögerl – Schwarzkogel, von dort weiter in Richtung Schwarzkogel. Von der Straße übersieht man später den erstiegenen Steilhang bis ins Tal.

Trümmerzonen und tiefe Einschnitte verbinden sich NNE-SSW. Semiparallel dazu verläuft auch der Oberlauf des Weidenbaches und die Mittelstrecke des Morizgrabens.

Die Grenzen der Reisalpendecke oder der Hirschensteinschuppe haben nicht diese Orientierung. Ebensowenig die lithologischen Grenzen, etwa Gosau zu Dolomit oder Râth.

Der weitere Verlauf dieses Linears gegen NE ist nördlich vom Wendlgupf untersucht und im Abschnitt 4.5.3 gesondert beschrieben.

Das den Weidentaler Bach ebenfalls querende NW-Linear ist gesondert im folgenden Abschnitt 4.5.2 beschrieben.

4.5.2 Das NW-SE-Linear Weidentaler Bach – Grenzkögerl – Hinteralm – Hirschkogel (S von Kleinzell)

Dieses Linear wurde bei ersten Begehungen für eine zufällige Reihung verschiedener Schichtgrenzen gehalten.

Weitere Untersuchungen haben ergeben, daß hier tatsächlich ein sogar ausgeprägtes tektonisches Lineament vorliegt. Die semiparallele Schichtgrenze Râth gegen Dolomit im Bereich des Grenzkögerls ist zwar Tatsache, aber die Begehung des gesamten Bereiches spricht eine andere Sprache.

Das Linear folgt im westlichen Teil, also vom Hof Neuhofer über Hof Engeltal, in das untere Weidental, bis zum innersten Schindeltal einer von SPENGLER be-

schriebenen Synklinale in der Lunzer Decke, der „Ebenwaldmulde“. Diese schwenkt zum Schwarzwaldeck ab, das Linear verläuft in gerader Richtung zum Hirschkogel.

Es kann sich also zwischen den Jura- und Kreidesedimenten in der Synklinale und sehr junger Bruchtektonik eine im Satellitenbild erkennbare Beziehung ergeben, die über eine seit langer Zeit bestehende Konstanz tektonischer Deformationsbahnen erklärbar ist.

Es wurden diesbezüglich weitere Untersuchungen vorgenommen.

Es wurde der Verlauf der Grenzen von Hirschenstein- und Schwarzkogel-schuppe, sowie des Nordrandes der Reisalpendecke mit dem Verlauf des Lineamentes verglichen. Hier besteht keinerlei Korrelation.

Nun zum Verlauf der Bäche und Täler. Man erkennt, daß einige dem obgenannten Linear fast parallel sind: Der Güterbach, der Salzergraben mit großen, staffelförmigen Abbruchflächen im oberen nördlichen Teil, das Gerinne von der Weißenbachalm talwärts, der Schwarzenbach mit steilen Abbrüchen.

Dergleichen spricht bekanntlich für die Realität eines Lineamentes.

Nun wurde die Forststraße durch das Weidenbachtal zum Grenzkögerl (949 m) begangen. Diese endete 1992 knapp unter dem Kögerl bei einem Holzlagerplatz mit einem Hochstand.

Ein sogenannter „Wildacker“ (eine angelegte Äsungsfläche) zieht als Mulde NW-SE. Man folgt der Mulde bis zum Kamm gegen das Schindeltal und erkennt die typische morphologische Form eines Linears, sowohl in der hier talwärts ziehenden tiefen Mulde, als auch gegen SE, im Gegenhang des Schindelaltales.

Am folgenden Tag wurde dieser Teil des Schindelbachgrabens begangen.

In ca. 800 m SH dieses Grabens, an der ersten Kehre des dort die Forststraße fortsetzenden Fußweges in Richtung Hinteralm, ist das Linear erkennbar. Hier sind im Râth steile NW-SE orientierte Felsabbrüche und Harnische aufgeschlossen.

Man begeht nun den Hirschenkogel (990 m, südlich Kleinzell, auf Lokalkarten „Staramauer“) ab dem Hof Rad.

Neben morphologischen Formen spricht eine große, fossile Rutschung WNW vom Kogel für eine aktive Störungszone, sowie Bergsturm Massen mit hausgroßen Blöcken, N bis W vom Gipfel. Quert man durch das Gelände zum Güterweg Engelhardtsteiner - Pfandelhof und geht talwärts, finden sich zahllose Harnische.

Die Begehungen bestätigen die Realität und die tektonische Beschaffenheit dieses Satelliten-Lineares.

Ein Parallel-Linear dürfte vom untersten Geißgraben (um Kote 518) zu einer intensiven Trümmerzone an der neuen Forststraße WNW vom Gscheidrieser, weiter über den Hof Daurer (Kote 756 m, ehemals Antoniegrube mit Eisenerzabbau) und weiter in das Tal des Güterbaches ziehen.

4.5.3 Das NNE-Linear des Wendlgupf

Obgenannte Störung scheint in der Satellitenkarte nicht auf. Sie ist jedoch völlig parallel zu zwei vom Satelliten registrierten Linearen: Erstens jenem durch das Halbbachtal, zweitens das die Gabelung des Wiesbaches NNE durchziehende Linear.

Im Rahmen der Begehungen des obgenannten Gebietes hat sich die völlig gleich orientierte Störungszone E des Wendlgupf durch den Bau zahlreicher Forststraßen als sehr gut aufgeschlossen erwiesen.

Entlang dieser Störungszone ist der Fels teilweise intensiv zertrümmert und mit roter Jura breit plombiert. Diese markanten Aufschlüsse waren die Ursache für nähere Untersuchungen.

Man zweigt vom Wiesenbachtal in den Steigengraben ab. Knapp hinter dem Hof Steigenbauer verzweigen sich neue Güterwege. Man folgt jenem in Richtung NE gegen den Eckerkogel. Es folgt nach etwa 1000 m, bei einem Hochstand, harte, fleischrote Jura, gegen E weiche rote Schiefer (Aptychen?).

300 m weiter eine ausgeprägte 100 m breite Trümmerzone in grauen Kalken, wieder rote Jura und nochmals eine breite Trümmerzone sowie ausgeprägte Harnische.

Man begeht am folgenden Tag nun die Hänge südlich des Steigenbaches, d.h. die Nordhänge vom Wendlgupf. Dazu folgt man etwa 80 m ab Steigenbauer der zweiten Abzweigung gegen SE. Nach etwa 1300 m des Weges durch hellgrauen, gelblichen Kalk folgen mergelige bis harte, dunkelrote Kalke und Schiefer, söhlig gelagert, die sich, von den Kehren der Forststraße geschnitten, NE bis NNE den Hang aufwärts ziehen.

Man versucht jene Abzweigung der Forststraße zu wählen, die knapp unter den Felstürmen des Wendlgupf endet. Eine 70 m breite Mulde ist hier erfüllt von Blockwerk der Jura. Die tiefe Mulde läßt sich mit dem beschriebenen Jurastreifen an dem nördlichen und südlichen Hang um den Steigenbach und den oben beschriebenen Trümmerzonen zu einer Geraden verbinden.

Die südlich des Wendlgupf verlaufende „Geißgrabenmulde“ zieht in anderer Richtung und ist nicht ident mit den hier beschriebenen Beobachtungen. Das hier beschriebene Parallel-Linear zieht über den Wendlgupf gegen SSW und läßt sich nach einem geringen Versatz (step over) auf den neuen Forststraßen im Bereich Grenzkögerl – Schwarzenkogel durch markante Trümmerzonen erkennen. (Abschnitt 4.5.1). Die mächtigen Felsabbrüche der Hahnfeichten folgen ebenfalls dieser Orientierung.

4.6. Schwarzenbach – Weißenbach Tal – Türnitzer Gscheid (841 m)

Entlang des „Weißenbachl“ zeigt die Satellitenkarte ein gleich orientiertes Linear (annähernd E-W). Östlich vom Gscheidsattel (841 m) schneidet ein NW-SE-Linear, sowie ein weiteres, etwa NE-SW ziehendes Linear.

Zahlreiche großflächige Harnische, etwa E–W streichend, steil fallend, sind nahe der Straße aufgeschlossen. Östlich des Sattels sind zusätzlich Harnische, entsprechend den beiden anderen Linearen erkennbar.

Alle 3 Lineare überschneiden den Nordrand der Reisalpendecke und sind mit diesem geometrisch nicht koordinierbar.

BITTNER (1896) erkannte die „Bruchtekonik“ in diesem Gebiet:

„Auch die Eisensteinkette ist ... durch Längsstörungen ... geteilt, was besonders im Weißenbachtal nächst dem Türnitzer Gscheid klar hervortritt“ (Profil auf p. 387)



Nordhang der Bundesstraße im Weißenbachtal, ca. 3 km östl. Schwarzenbach. Großflächige Harnische mit Scherkerben exakt im Verlauf des Lineamentes, d.i. annähernd E-W.

4.7. Annaberg (Süd) – Rauchriegel – Törlstein

Von Annaberg nach Oberstall, dann zum Jochgrund. Entlang dieses Weges bis zur „Holzfällerhütte“ fallweise guter Blick gegen S. Bestens erkennbar das gegen NW ziehende Linear als tiefer V-förmiger Einschnitt. Weiters zahlreiche E–W-Harnische, $75^\circ - 80^\circ$ fallend.

Man folgt nun dem Weg durch den Jochgrund zum Rauchriegel. In diesem

Bereich schneidet genanntes NW–SE verlaufendes Linear mit der vom Törlstein kommenden E–W–Bewegungsbahn (Linear) im Gutensteiner Kalk. In guten Aufschlüssen ist zu beobachten:

Tiefe NW–SE verlaufende Felseinschnitte kreuzen sich mit Nord–Süd orientierten sekundären Brüchen.

Zahlreiche SW–NE streichende langgestreckte Felsnasen kreuzen beide Systeme.

Somit findet sich ein intensives Störungsgitter vor. Dieses Störungsgitter entspricht dem Netz der Lineamente der Landsatkarte um Annaberg, die sich hier unter Winkeln von 65° – 90° schneiden.

Ein diesbezüglicher Überblick bietet sich auch vom Hennesteck (1334m), von dessen Kamm das Netz der Lineamente morphologisch erkennbar ist.

Die Karte der Satellitenlineamente, der Überblick vom Hennesteck und die Detailstudien im „Rauchriegel“ sind somit voll korrelierbar.

Im Bereich Jochgrund – Rauchriegel ist überdies eine massive Schweregleitung mit Grabenbildung erkennbar, deren Ursache in der tektonischen Zerrissenheit des Komplexes zu suchen ist.

Der geringeren Anzahl von E–W–Linearen kommt nach Beobachtungen im Gelände nur eine untergeordnete Aktivität zu. So sind deutlich erkennbare tektonische Harnische am E–W–Linear südl. Annaberg, nahe dem Gipfel des Törlstein aufgeschlossen, ebenso nördl. vom „Walsterursprung“.

Die Begehung des Gebietes um Annaberg läßt erkennen, daß die Lineare (hier) nicht als unabhängige Bewegungsbahnen aufzufassen sind, sondern der gesamte Komplex hier eine ebensolche Struktur besitzt.

Diese Beschaffenheit steht (hier) der Klufttektonik, den Kluftsystemen näher als der Bruchtektonik, also den Verwerfungen oder Verschiebungen.

Eine solche Aussage kann in Kollision mit der Definition des Begriffes „Kluft“ bei einigen Autoren geraten. ASHGIREI (2) allerdings läßt „geringe Verschiebungsbeträge“ auch bei Klüften gelten (p. 220).

Überdies wird oben nicht von einer einzelnen Kluft, sondern von einem System gesprochen, in dem spätere Bewegungen gut vorstellbar sind.

Klüfte und Kluftsysteme können als initiale Bahnen für vertikale oder horizontale Bewegungen aktiviert werden. Begehungen von Lineamenten lassen erkennen, daß solche Mechanismen öfter auftreten. Eine spezielle Definition für diesen Mechanismus findet sich in der Literatur allerdings nicht.

Auch ohne große Verschiebungsbeträge an der Einzelfläche kann ein großer Versetzungsbetrag erreicht werden, wenn die Versetzung an der Vielzahl paralleler Flächen sich summiert.

Man erinnert sich auch an SCHMIDT–THOME's Niederschrift (38), der eine Erweiterung der Definition „Klüfte“ für nötig hielt, da Übergangsformen zwischen Klüften und Störungen (Bewegungen) von ihm gesehen wurden.

Der Ausdruck „Verschiebungsklüfte“ (37, p. 213) konnte sich nicht behaupten.

4.8. Der Häuserbauergraben NE von Türnitz

Den Graben quert im oberen Teil ein durch Gesteinsgrenzen bedingtes, aber gut erkennbares E–W–Linear.

Im untersten Teil des Grabens findet sich Schutt, es folgt Râth, mit Trümmerzonen, danach Jura. Vom Zittertal–Hof führt ein markierter Pfad nach Türnitz. Der fallweise gute Ausblick vom Pfad gegen Süden spricht für eine Zuordnung des vom Gscheid (886) kommenden Linears an den von dort gegen Osten ziehenden breiten Jurastreifen.

Eine Begehung nördlich der Häusergruppe „im Gscheid“ ergänzt diese Annahme. Es findet sich der Jura dort in sehr harter Form. Der Blick vom Gscheid gegen E, Richtung „Am Himmel“, vermittelt den Eindruck eines mit dem Satellitenbild identen Linears – das allerdings petrographisch bedingt ist.

Wenn man das E–W–Linear des Gscheid als lithologisch bedingt darstellt, so ist es möglich, daß derart nur die sekundäre Ursache erfaßt wurde. Nicht auszuschließen ist als primäre Ursache die präjurassische Anlage einer breiten Zerrüterungszone in einer Synklinale der Lunzer Decke und sekundär deren sedimentäre Plombierung bei der Füllung der Faltenmulde.

Annähernd gleiche Orientierung wie das Linear hat nämlich hier die breite „Eisensteinmulde“ SPENGLER's, eine Synklinale in der Lunzer Decke, hier erfüllt von hartem Jura und Neokom (40, p.92).

Man quert interessante Aufschlüsse dieser Mulde, wenn man vom Hof Unterer Holzberger zum Hochkogel (1064) geht (NNE von Türnitz).

Man beobachtet dort in extrem hartem, fleischfarbenem Hirlatzkalk der Mulde zahllose Spalten sowie Rinnen und Höhlungen (Gänge), NNE oder NE streichend, erfüllt mit grüngrauen und violetten Schiefeln.

Diese Ammergauer Schichten des Malm füllen Klüfte, Rinnen und Erosionshöhlungen in Kalken des Lias.

Solche Klüftbildungen im Nor oder Rhät sind in einigen Gebieten der Kalkalpen bekannt (Dachstein, Totes Gebirge, Hoher Göll).

Das bemerkenswerte in diesem Teil der Eisensteinmulde ist hier die Spaltenbildung in Jurakalken. Deren Bildung kann präliassisch eingesetzt haben, muß aber bis in den unteren Dogger aktiv gewesen sein.

Die Eisensteinsynklinale ist hier nicht nur Mulde, sondern auch Zerrungs- oder Bewegungszone.

4.9. Lindenberg – Kampergraben („Reitelmulde“) – Kleinzell

In Schrambach mündet der Zögersbach in die Traisen. Bach und Tal gabeln sich gegen Westen in den Kampergraben bzw. den Engleitengraben. Zwischen Kampergraben und dem Margrabensattel erhebt sich der Kamm des Lindenberges (946 m).

Diese Bezeichnungen sind der heutigen Karte 1:25.000 entnommen. Ältere Angaben, wie „oberer Zögersbach“ sowie alte Lokalbezeichnungen aus der Zeit des

Kohlebergbaues führen bei Gebrauch neuer Karten zu Mißverständnissen.

Das Gebiet Kampergraben – Lindenberg ist in Veröffentlichungen kaum beschrieben. Obwohl NEUBAUER (35) unter dem Lindenberg 1 Mio. Tonnen Kohle vermutet hat, fehlen in seiner Arbeit exakte Beschreibungen oder Karten des Bereiches Kampergraben – Lindenberg – Südhang.

SPENGLER (39, p.68) erwähnt die schwere Begehbarkeit als Grund für eine nur schematische Darstellung in seiner Karte.

Die durch den Kampergraben und den südöstlichen Hang des Lindenberges WSW-ENE ziehende „Reitelmulde“ wird als „sehr verwickelt gebaut“ bezeichnet. (40, p.85)

Zur Begehung befährt man die Straße des Zögersbachtals bis zur Abzweigung des Kampergrabens. In Richtung Finstertal, einem verfallenden Hof, folgt man dem Güterweg durch Hauptdolomit.

Nach ca. 1000 m erreicht man das NNE ziehende Linear. Nun steht Räth an. In SPENGLER'S Karte ist ebenda ein gegen N streichender Bruch verzeichnet – hier ident mit dem Satellitenlinear.

Vom Hof Finstertaler zweigt eine neue Forststraße gegen NNE ab, den Südhang des Lindenberges aufwärts. Diese quert nochmals das Linear, welches nun auch am Gegenhang, an der Nordflanke des Schober, morphologisch gut erkennbar ist. Man erreicht durch Räth und Aptychenlagen einen großflächigen Holzlagerplatz und begeht nun die Forststraße Richtung Lindenberg. Es folgt nahe der Gabelung Margrabensattel – Lindenberg eine tiefe, SSW-NNE ziehende Furche – neuerlich dieses Linear, östlich begrenzt von einigen grauen, rötlichen, violetten Juragesteinen.

Die Straße talwärts, nun gegen SW, zum Kamper, verläuft durch 70° fallender Hauptdolomit.

Eine Variante der Begehung führt ab dem Holzlagerplatz über eine alte Forststraße in Richtung Witzengrüner. Auf prächtig gebanktem HD folgt Jura mit Wasseraustritten.

Dann erreicht man die Zone des Lineares in einem morphologisch intensivst zerrissenen Wiesengelände.

Um den westlichen Teil des Kampergrabens zu begehen, folgt man der Straße im Tal bis zu den verfallenden Holzbauten der Liegenschaft Kamper (Kote 623).

Ein kaum erkennbarer Pfad führt gegen W nach Ebenwiesen (= Reitelsattel Spengler's oder Prinzsattel lokaler Karten).

Zweigt man nach 150 bis 250 m rechts ab, weglos aufwärts, quert man Jura in Hirlatzfazies. Blöcke dieser Kalke finden sich überdies am Talboden. Hirlatzfazies ist in früheren Schriften über die „Reitelmulde“ nicht erwähnt (35, 39, 40).

Im weiteren Anstieg erreicht man eine neue Forststraße mit guten Aufschlüssen von Aptychenschichten. Die Straße endet nördlich vom Gipfel des Schobers. Guter Ausblick gegen Norden läßt hier das mehrfach erwähnte NNE-Linear in morphologischen Formen deutlich erkennen.

Etwa 250 m östlich verläuft ein morphologisch gut erkennbares Parallel-Linear über den Sattel zwischen Pechberg – Lorenzipeckkogel, den Mittellauf des Prinz-baches und weiter nach Eschenau.

Ausführliche Begehungen in diesen Gebieten haben dies bestätigt.

Die Begehungen im Bereich der „Reitelmulde“ lassen keine E-W-Störung erkennen, auch die Satellitenkarte zeigt hier kein E-W-Linear.

Gleiches gilt von der südlich gelegenen „Seilriegelmulde“.

Die zwischen beiden gelegene, im Abschnitt 4.8. erwähnte „Eisensteinmulde“ ist nur über kurze Distanz im Westen ident mit dem dort verlaufenden ENE (73°) Linear und schwenkt dann teils gegen N, teils gegen S ab. Das Linear dagegen setzt östlich der Traisen wieder ein und zieht schnurgerade über Kleinzell zum Hocheck weiter, über Schuppengrenzen, Deckenstirnen und Mulden.

Gut erkennbar ist dieses Linear auch im Gutensteinerkalk zwischen Muckenogel und Schwarzwaldriegel, als breite, sich wiederholende Trümmerzone mit offensichtlich polyphasen, unterschiedlich gerichteten Versetzungen geringen Ausmaßes.

Die Gegend um Weibeck (westl. Kleinzell) zeigt tiefe morphologische Furchen, roten Mergelgrus, vereinzelt rote Kalke im klüftigen Hauptdolomit. Große E-W-Harnische finden sich etwa 1.000 m südl. von Weibeck, an der Forststraße.

Geringe Mengen Limonit finden sich als Brocken und in Klüften.

Etwa 3 km nördlich von dem hier beschriebenen Linear zieht eine offenbar gleichwertige, exakt parallele Störungslinie.

Begradigt man die Eisensteinmulde rein geometrisch (vom Eisenstein bis etwa zum Schönleitensattel südl. Hainfeld), so verläuft diese konstruierte Gerade ENE (67°).

Die langgestreckte präjurassische Eisensteinmulde ist keinesfalls voll ident mit Linearen der Satellitenkarte. Jedoch annähernd richtungstendenziell.

Eine geodynamische Liaison im tieferen Untergrund ist zu vermuten.

5. Kluftanalysen

5.1. Hintere Tormauer und Ötschergräben

Die Felswände sind von Spalten durchsetzt, deren Länge oft zwischen 10 bis 30 m beträgt. Es sind keine Seitenverschiebungen erkennbar, also handelt es sich nicht um Verwerfungen.

Dagegen finden sich öfter seitliche Versetzungen (step over). Manche der Spaltenscharen konvergieren gegen die Tiefe („Büschel“ bei CLOOS, flower form oder palm tree form im engl. Sprachgebrauch).

Querverbindungen der Langspalten sind häufig und verlaufen ähnlich den Leitersprossen-Formen bei Brüchen (en echlon).

a, b, c-Klüfte sind fast überall ausgebildet.

Die oben beschriebenen Formen der Langspalten und deren Verlauf sind oft praktisch ident den gut bekannten Formen großer und kleiner Brüche. Auch die oben gebrauchten Definitionen für den Verlauf (step over, etc.) entstammen der Bruchtektonik. Sie lassen sich aber auch zur Beschreibung von Spalten und Kluftsystemen verwenden, da die geometrischen Formen von Bruch und Kluftsystem ähnlich bis analog sind.

Das Titelbild zeigt als Beispiel Klüfte im extrem harten Kieselkalk des Lias am Südhang des Hochkogels (NE Türrnitz) in Form eines konvergierenden Büschels (flower form).

Exakt diese Form findet sich in zahlreichen Veröffentlichungen über Brüche, nachgewiesen bei der Suche nach Erdöl (flower fault, palm tree fault).

Es ist naheliegend, in Linearen keinen speziellen, eigenen Typ geomechanischer Diskontinuität zu sehen, sondern eher die Grenzen der Definition zwischen Bruch – Kluft – Spalte zu lockern, wie schon SCHMIDT–THOME (38) vorgeschlagen hat.

Lineare stehen oft dem Begriff Kluftsysteme näher. Nachträgliche Verschiebungen mögen dann oft überprägt haben.

SCHMIDT–THOME (37, p. 213) gebrauchte später die Definition „Verschiebungsspalte“, etwa bei einem Hinweis auf den Pfahl im Bayrischen Wald.

In Summe wurden einige Gemeinsamkeiten zwischen Bruch- und Kluftausbildung gesehen, die wohl auch eine gemeinsame geomechanische Wurzel haben. Es wurde versucht, durch Studium der zahlreichen Aufschlüsse in geklüftetem Fels, zusätzliche Einsichten über die Geometrie der Bruchtektonik zu gewinnen, die im Aufschluß diesbezüglich kaum zugänglich ist.

Diese Untersuchungen sind in einer gesonderten Ausarbeitung darzustellen.

5.2. Kluftanalyse an der Stirn der Lunzer Decke

Mehrfach begangen wurde dieser Bereich im Hauswald (SW Kirchberg) und seiner Umgebung. Die morphologisch erkennbare Stirn aus Opponitzer Kalk liegt hier erstaunlich ruhig.

Nun wurde die Stirn der Decke südl. von Geiseben, an der Straße Tradigist – Eschenau begangen: Grub – Hölzelöd – Staff (740 m). Auch hier findet sich keine intensive Kleintektonik oder intensive Klüftung. Diese Deckenstirn tritt in der Landsat-Karte auch nicht als Lineament hervor.

6. Definitionen

Die in der Literatur verwendeten Definitionen der Begriffe Kluft, Scherkluft, Kluftnetz, etc. sind unterschiedlich, bzw. widersprüchlich. Wenn als „Kluft“ nur bezeichnet werden sollte, wo die Weite unter 1 mm liegt, so widerspricht das nicht nur dem Sprachgebrauch, sondern ist auch unvereinbar mit Angaben über lange Erstreckung mancher Klüfte – die ja ohne Zweifel existieren.

Als Begriffsbestimmung in dieser Arbeit gilt:

Kluft: dem Sprachgebrauch entsprechend, keine oder geringe Verschiebung parallel zur Trennfläche.

Kluftsystem, etwa „fundamentales“ im Sinne von Bock (1980) oder „gemeine Klüfte“ Cloos (1936) oder „orthogonale Kluftscharen“, Schmidt-Thome (1972). Wie in Aufschlüssen zu beobachten als sich kreuzende Klüfte, meist im Zentimeter- oder Dezimeter-Bereich sich schneidend. Aber auch in anderer Größenordnung, in weiter Erstreckung, in großmaschiger Form. Der Begriff „Kluftsystem“ unterscheidet nicht bezüglich der Länge der Erstreckung. Dies gilt auch für den Begriff

diagonales Kluftsystem, welcher in der Literatur und in dieser Arbeit auch für Systeme mit Erstreckung über hunderte oder tausende Meter verwendet wird – womit selbstverständlich das System und nicht die einzelne Kluft gemeint ist.

Bedacht ist bzgl. „diagonal“ auf den Wortgebrauch verschiedener Autoren zu nehmen, da „diagonal“ fallweise unter Bezug auf eine Faltenachse, in anderen Schriften rein geometrisch-optisch gebraucht wird.

Im Englischen wird sinnvoll unterschieden zwischen joint set (zweischariges Netz) und joint system (das mehr als zwei Klufrichtungen erkennen läßt).

Weitere Unterteilungen finden sich vorwiegend in morphologischen Schriften: „tektonische Klüfte“ als Folge von Zug- und Druckspannungen, „Absonderungsklüfte“ ohne Beziehung zu anderen Klüften, gleichlaufend mit der Hangoberfläche, „Ablösungsklüfte“ (entlang Schichtfugen in Kalk oder Sandstein).

Zerrüttungszone: (crumpling zones) im engl. und insbesondere im russ. Sprachgebrauch (zony smyatya) ist diese Zone eine Auswirkung von Störungen in tiefen Schichten. An der Oberfläche tritt sie nur mit geringen Versetzungen, aber starker Zerrüttung in Erscheinung. Letztere sind morphologisch oft gut erkennbar.

Lineamente und Lineare: Der Begriff ist der Landsat-Karte aufgedruckt. Linear dient als Synonym dazu.

7. Literaturhinweise

1. ANDRUSOV, D.: „Aktuelle Probleme der Karpaten–Tektonik“ Zeitschrift „Deutsche Geol. Gesellschaft“, 1964, p. 257 – 266
2. ASHGIREI G.: „Strukturgeologie“ VEB–Deutsch Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1963
3. BANKWITZ, P.: „Über Klüfte, Teil 1“ Zeitschrift „Geologie“, 14, 1965, p. 241 – 253
4. BANKWITZ, P.: „Über Klüfte, Teil 2“ Zeitschrift „Geologie“, 15, 1966, Berlin, p. 896 – 939
5. BANKWITZ, P.: „Über Klüfte, Teil 3“ Zeitschrift „Geol. Wiss.“, 6, 1978, Berlin, p. 285 – 299
6. BANKWITZ, P.: „Über Klüfte, Teil 4“ Zeitschrift „Geol. Wiss.“, 6, 1978, p. 301 – 311
7. BANKWITZ, P.: „Zu einigen Parametern der Bruchbildung“ Zeitschrift „Geol. Wiss.“, 8, 1980, Berlin, p. 245 – 264
8. BECKER, L.P.: „Über das Bruchverhalten und Bruchgefüge bei einfacher Druckbeanspruchung in der tektonischen Geologie“ Mitt. Ges. Geol. Bergbaustudenten Österr., 1978, v. 25, p. 63 – 69, Wien
9. BITTNER, A.: „Aus dem Gebiet des Traisenflusses, den Umgebungen von Lehenrotte, Türnitz und Annaberg“ Verhandlungen der Geol. Reichsanstalt, 1894, p. 278 – 282
10. BITTNER, A.: „Geologisches aus dem Pielachtal“ Verhandlungen der Geol. Reichsanstalt, 1896, p. 385 – 395
11. BITTNER, A.: „Aus den Kalkvorpalen des Traisental, den Umgebungen von Lilienfeld und St. Veit an der Gölsen“ Verhandlungen der Geol. Reichsanstalt, 1901, p. 153 – 168
12. BOCK, H.: „Über die Abhängigkeit von Kluftabständen u. Schichtmächtigkeit“ Neues Jahrbuch f. Geol. u. Paläontologie, 1971, p. 517 – 531
13. BOCK, H.: „Das fundamentale Kluftsystem“ Zeitschrift „Dt. Geol. Ges.“, 131, 1980, Hannover, p. 627 – 650
14. BUCHROITHNER, M.F.: „Erläuterungen zur Karte der Landsat–Bildlineamente von Österreich“ Geol. Bundesanstalt Wien, 1984
15. BUCHROITHNER, M.F.: „Computer–aided evaluation of the major fracture pattern in Austria from Landsat–Data“ Jahrb. Geol. BA, Band 125, Heft 1 – 2, Dezember 1982
16. CHAIN, V. und MICHAJLOV, A.: „Allgemeine Geotektonik“ VEB, Leipzig, 1989
17. CLOOS, H.: „Einführung in die Geologie“ Berlin, 1936, 503 S.
18. COHEN, C.R.: „Role of fault Rejuvenation ... of Reconavo Basin, northeastern Brasil“ American Ass. of Petroleum geologist Bulletin, v. 69, No. 1, January 1985, p. 65 – 76
19. DAVIS, G.H.: „Structural Geology of rocks“ New York (Wiley), 1984, 492 p.
20. DENNIS, J.G.: „Zur genetischen Unterscheidung von gemeinen Klüften und Verschiebungen“ Geol. Rundschau, 59, 1969, Stuttgart, p. 222 – 228
21. DOLAK, E.: „Geologische Aufnahme 1987 im Gebiet westlich Lilienfeld (N.Ö.)“ Bericht für die Geol. BA, 1988

22. ERNSTON, K. & SCHINKER, M.: „Die Entstehung von Plumose-Kluftflächenmarkierungen ...“ Geol. Rundschau, 75, 1986, p. 301 – 322
23. FÜRLINGER, W.L.: „Talzuschub und Wildbachverbauung“ Unveröffentl. Diss., phil. Fak., Uni. Wien, 1972
24. GANSS, O.: „Zugspalten im Dachsteingebiet“ Geol. Rundschau, Bd. 29, Stuttgart, 1983, p. 584 – 593
25. GOSPODARIC, R.: „Probleme der Bruchtektonik in den NW-Dinariden“ - Geol. Rundschau, Bd. 59, 1970, p. 308 – 322
26. GUEST, J., et.al.: „Planeten-Geologie“ Herder, 1979, 208 p.
27. HARDING, T.P.: „Newport – Inglewood Trend, California – An example of wrenching style of deformation“ American Ass. of Petroleum Geol. Bull., 57, 1973, p. 97 – 116
28. HARP, E.L.: „Fracture systems on Mars“ Proceed. 1.Int.Conf. new basement tectonics, Salt Lake City, 1976, p. 389 – 408
29. JAROSZEWSKI, W.: „Fault and Fold tectonics“ Ellis Horwood Ltd., NY-Toronto, 1984, 565 p.
30. JASKOLLA, F.: „Geol.-tekton. Untersuchungen an Satellitenbildlineamenten in den nördl. Kalkalpen“ Unveröffentl. Dissertation, Uni. München, 1978
31. MEIER, D. & KRONBERG, P.: „Klüftung in Sedimentgesteinen“ Enke, Stuttgart, 1989
32. NAGEL, K.H.: „Der Bau der Thiersee- und Karwendelmulde, interpretiert mit Hilfe statistischer Verfahren“ Geotekton. Forsch., 48, 1975, p. 1 – 136
33. NARR, W. & CURRIE, J.B.: „Origin of Fracture Porosity – Example from Altamont Field, Utah“ American Ass. of Petroleum Geol. Bull., 66, 1982, p. 1231 – 1247
34. NARR, W. & BURRUS, R.: „Origin of reservoir fractures in Little Knife Field, North Dakota“ American Ass. of Petroleum Geol. Bull., 68, 9, 1984, p. 1087 – 1100
35. NEUBAUER, W.: „Die steinkohle-führenden Lunzer Schichten von Schrambach-Lilienfeld“ Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, 94. Jahrgang, Heft 10, Oktober 1949, Leoben
36. PARGA, J.R.: „Spätvariszische Bruchsysteme im Hesperischem Massiv (iberische Halbinsel)“ Geol. Rundschau, Bd. 59, 1970, p. 323 – 336
37. SCHMIDT-THOME, P.: „Lehrbuch der allgem. Geologie“ Band II – Tektonik, Stuttgart, 1972 (Enke)
38. SCHMIDT-THOME, P.: „Klufttektonik und Großstrukturen in den nördl. Kalkalpen“ Geol. Rundschau, 42, 1954, p. 172 – 187
39. SPENGLER, E.: „Der geologische Bau der Kalkalpen des Traisentalles und des oberen Pielachgebietes“ Jahrbuch der Geol. Bundesanstalt, Bd. 78, Wien, 1928
40. SPENGLER, E.: „Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte, Blatt Schneeberg – St. Ägyd“ Verlag der Geol. Bundesanstalt, Wien, 1931
41. SUPPE, J.: „Principles of structural geology“ Prentice-Hall Inc. New Jersey, USA, 1985

Begehung von Landsat – Bildlineamenten im Bereich 229
Ötscher – Lilienfeld – Kleinzell – Wendlgupf

42. TOLLMANN, A.: „Die Bruchtektonik in den Ostalpen“ Geol. Rundschau, Bd. 59, Stuttgart, 1969, p. 278 – 288
43. TOLLMANN, A.: „Die bruchtektonische Zyklenordnung im Orogen am Beispiel der Ostalpen“ Geotektonische Forschung, Bd. 34, Stuttgart, 1970, p. 1 – 90
44. TOLLMANN, A.: „Plattentektonische Fragen in den Ostalpen“ Mitt. österr. geol. Ges., Bd. 69, Wien, 1976
45. ZISCHINSKY, U.: „Instabile Talflanken“ Unveröffentl. Diss., phil. Fak., Uni. Wien, 1965
46. ZISCHINSKY, U.: „Über Bergzerreißung und Talzus Schub“ Geol. Rundschau, 58, Stuttgart, 1969, p. 974 – 983

Adresse des Autors:
DR. ERNST A. DOLAK
Hiessbergergasse 45
3002 Purkersdorf

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliche Mitteilungen Niederösterreichisches Landesmuseum](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Dolak Ernst A.

Artikel/Article: [Begehung von Landsat - Bildlineamenten im Bereich Ötscher - Lilienfeld - Kleinzell - Wendlgupf. \(N.F. 382\) 205-229](#)