**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft
**Band:** 58 (1965)
**Heft:** 1

**Artikel:** Junge Bruchsysteme im nördlichen Simplon-Gebiet (Wallis, Schweiz)
**Autor:** Streckeisen, Albert
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-163272

**Nutzungsbedingungen**
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 03.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

# Junge Bruchsysteme im nördlichen Simplon-Gebiet (Wallis, Schweiz)

Von **Albert Streckeisen** (Bern)

Mit 8 Figuren im Text

ZUSAMMENFASSUNG

Aus dem nördlichen Simplon-Gebiet werden verschiedene Bruchsysteme beschrieben:

1. Die T-Störungen (Transversal-Störungen) streichen NNW bis NW und fallen steil (70–90°) gegen E. Sie verlaufen parallel zum verbreitetsten Kluftsystem.

2. Die G-Störungen (Gebiet Gamsen–Glishorn), WNW streichend, sind weniger verbreitet und möglicherweise mit den T-Störungen gekoppelt.

3. Die L-Störungen (Längs-Störungen) verlaufen ENE und fallen steil (70–90°) gegen NNW. Die Verstellungsbeträge sind meist gering, einige dm oder m, oft 5–10 m, selten 20–30 m.

Die L-Störungen sind jünger als die T-Störungen und verwerfen auf Bodmen (2200 m) SE Rothwald auch die dortigen Moränen. Eine Verstellung noch jüngerer Moränen wurde nicht beobachtet.

Es erscheint möglich, dass einzelne Bruchlinien im Gefolge von Oberflächenbeben (Erdbebengebiet Visp–Brig) reaktiviert werden, und dass die ausgelösten Bewegungen an ihnen zum Austrag kommen.

Das Simplon-Gebiet besteht aus einer Anzahl von Gneisdecken, die durch Muldenzüge metamorpher mesozoischer Gesteine getrennt sind. Die älteren Gesteine, wie sie in den Gneiskomplexen vorkommen, sind durch die alpine Faltung umgeprägt worden. Der imposante Bau ist seinerzeit vor allem durch die Arbeiten von C. Schmidt & H. Preiswerk (1908) klargelegt worden. Die bisherige Forschung befasste sich fast ausschliesslich mit Bau, Entstehung und Umbildung dieser Gesteinskörper. So ist es verständlich, dass den ganz jungen Verformungen – auch wenn sie morphologisch oft gut in Erscheinung treten – sehr viel weniger Aufmerksamkeit geschenkt worden ist.

Anlässlich der Neuaufnahme des Gebietes im Auftrag der Schweiz. Geol. Komm. fielen uns Bruchsysteme auf, die regionale Verbreitung besitzen. Sie sind jung, sicher jünger als die alpine Tektonik; teilweise verwerfen sie noch Moränen. Über sie soll hier berichtet werden.

## *Bisherige Untersuchungen*

Ähnliche Erscheinungen sind gelegentlich bereits erwähnt worden. H. Jäckli (1951) beschreibt im Granit- und Syenit-Gebiet des östlichen Aarmassivs, bei Somvix–Rabius, ENE streichende Brüche, die auf 2200 m Höhe Moränen verwerfen; die Sprunghöhen betragen meist 5–15 m.

P. M. Eckardt (1957) hat den Bruchsystemen und jungquartären Verwerfungen des Tavetsch, zwischen Oberalppass und Sedrun, eine eingehende Darstellung gewidmet. Wiederum treten im Gebiet des Aarmassivs ENE streichende Verwerfungen besonders hervor, während im Gotthardmassiv die E–W-Richtung bevorzugt erscheint.

In einer weiteren Arbeit behandelt H. JÄCKLI (1959) die Bruch- und Kluftsysteme des Domleschg. Neben anderen Strukturelementen ist ein NNW gerichtetes Bruch- und Kluft-System stark verbreitet.

Im südlichen Simplon-Gebiet hat P. BEARTH (1956, 1957) auf ähnliche Erscheinungen aufmerksam gemacht. Er erwähnt (1956, 280) NNW streichende Ruschel- und Bruchzonen, die als morphologisch auffallende, durch steile Wände begrenzte Gräben und Rinnen vor allem im Laggin- und Zwischbergental häufig sind. «Sie scheinen von der Simplon-Centovalli-Störung unabhängig zu sein. Da sie aber auch anderwärts – z.B. im Tessin (O. GRÜTTER) und in den Zentralmassiven (nach O. GRÜTTER z.B. am Sustenpass) – verbreitet sind, so handelt es sich bei diesen jüngsten tektonischen Vorgängen um ein den ganzen Alpenkörper betreffendes Phänomen, das nähere Betrachtung verdienen würde». In einer weiteren Arbeit (1957, 165f) erwähnt er wiederum steilstehende Bruch- und Ruschelzonen, die meist schmale und gerade verlaufende Rinnen oder Kerben bilden und gewöhnlich mit einer zementierten Reibungsbreccie ausgefüllt sind. – Auch G. B. CASTIGLIONI (1958) berichtet von Bruch- und Kluftsystemen im Toce-Tal bei Baceno und Premia und erwähnt, dass die Richtung einiger Schluchten durch Bruchlinien bedingt ist.

Im Tessin haben O. GRÜTTER (1929, 144) und neuerdings G. HIRSBRUNNER (1958, 9) und V. BINGGELI (1961, 36ff) auf ähnliche Erscheinungen aufmerksam gemacht.

*Beobachtungen im nördlichen Simplon-Gebiet*

Im nördlichen Simplon-Gebiet können drei Bruchsysteme festgestellt werden (Fig. 1):

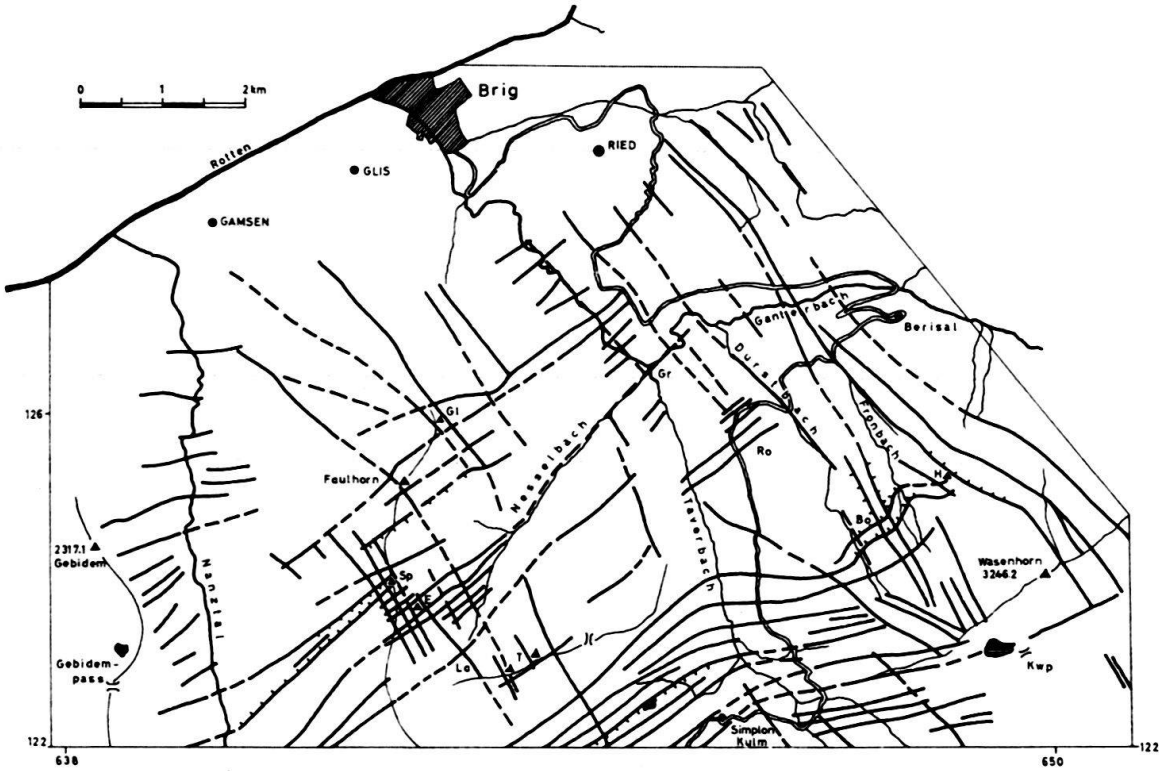


Fig. 1. Die jungen Bruchsysteme im nördlichen Simplon-Gebiet.
Bo Bodmen, E Erizhorn, Gl Glishorn, Gr Grund, H Hohturm, Kwp Kaltwasserpass, La Langritz, Ro Rothwald, Sp Spitzhörnli, T Tochenhorn.

1. T-Störungen (Transversal-Störungen). Sie streichen vorwiegend NNW bis NW und fallen meist steil (70–90°) gegen E.

2. G-Störungen (Gebiet Gamsen–Glishorn). Streichen WNW.

3. L-Störungen (Längs-Störungen). Sie verlaufen vorwiegend ENE und fallen meist steil (70–90°) gegen NNW.

1. Die T-Störungen sind besonders in der Gipfelregion Tochenhorn–Spitzhörnli und im Gebiet des Wasenhorns gut ausgeprägt. Sie gehen parallel dem verbreitetsten Kluftsystem und sind nicht immer scharf von den Klüften zu unterscheiden; doch sind oft Verschiebungen und Verstellungen an ihnen festzustellen. Längs den Bruchflächen sind die Gesteine oft zerbrochen und in splittrige Stücke zerlegt, gelegentlich auch kakiritisiert (aber nicht mylonitisiert); die Bruchflächen zeigen oft einen rostbraunen oder schwarzen Belag. Die T-Störungen stimmen mit den von P. Bearth (1956, 1957) erwähnten Bruch- und Mylonitzonen überein. Sie sind besonders in den Gipfel- und Kammpartien gut erkennbar, während sie in den Hängen unter Gehängeschutt verschwinden. Doch treten sie dort oft auch als Rinnen und Gräben hervor, und es ist wohl kein Zufall, dass sich auch im Bach- und Flussnetz ihre Richtung häufig abzeichnet (Durstbach, Fronbach, Saltinaschlucht). Die T-Klüfte (oft mit Chloritbelag) stehen annähernd senkrecht auf den b-Axen; doch weicht ihr Maximum von dem der b-Axen um etwa 15° ab (Fig. 2). Es erscheint daher fraglich, ob die T-Klüfte als ac-Klüfte des Gefüges interpretiert werden dürften. Wir vermuten eher, dass in ihnen eine vom Gefüge unabhängige, jüngere tektonische Beanspruchung zum Ausdruck kommt. Doch müsste diese Frage in einem weiteren Zusammenhang geklärt werden.

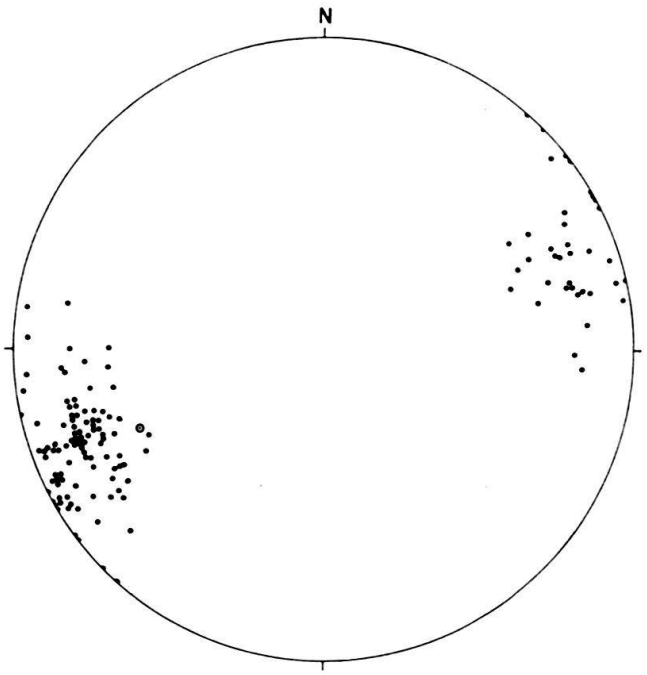


Fig. 2. Die T-Klüfte des nördlichen Simplon-Gebiets in stereographischer Projektion (untere Halbkugel).
● Normalen auf den Kluftflächen, ⊙ Maximum der b-Axen

2. Die G-Störungen sind weniger verbreitet. Man trifft sie im Gebiet zwischen Gamsen und Glishorn und auch wieder im Kammgebiet westlich vom Wasenhorn (Wasmentälli). Gelegentlich scheint es, dass die T-Störungen in die G-Richtung einschwenken, so dass die beiden Systeme gekoppelt sein können. In andern Fällen schneiden sie sich unter spitzem Winkel.

3. Die L-Störungen sind einigermassen parallel dem Alpenstreichen. Sie sind gut ausgebildet in den Hängen von Lingwurm SW Spitzhörnli, am Langritz westlich vom Tochenhorn, und besonders auf der Alpterrasse von Bodmen SE Rothwald. Sie sind jünger als die T-Störungen, die sie verwerfen, und ebenfalls jünger als die Moränenbedeckung auf Bodmen (2200 m), die sie verstellen (Fig. 3–5). Gelegentlich hat man den Eindruck, dass Bewegungen an solchen Störungen bis in die Gegenwart andauern; doch verschwinden die Verwerfungen in der Regel unter Gehängeschutt und waren bislang auch an rezenten Moränen nicht nachzuweisen.

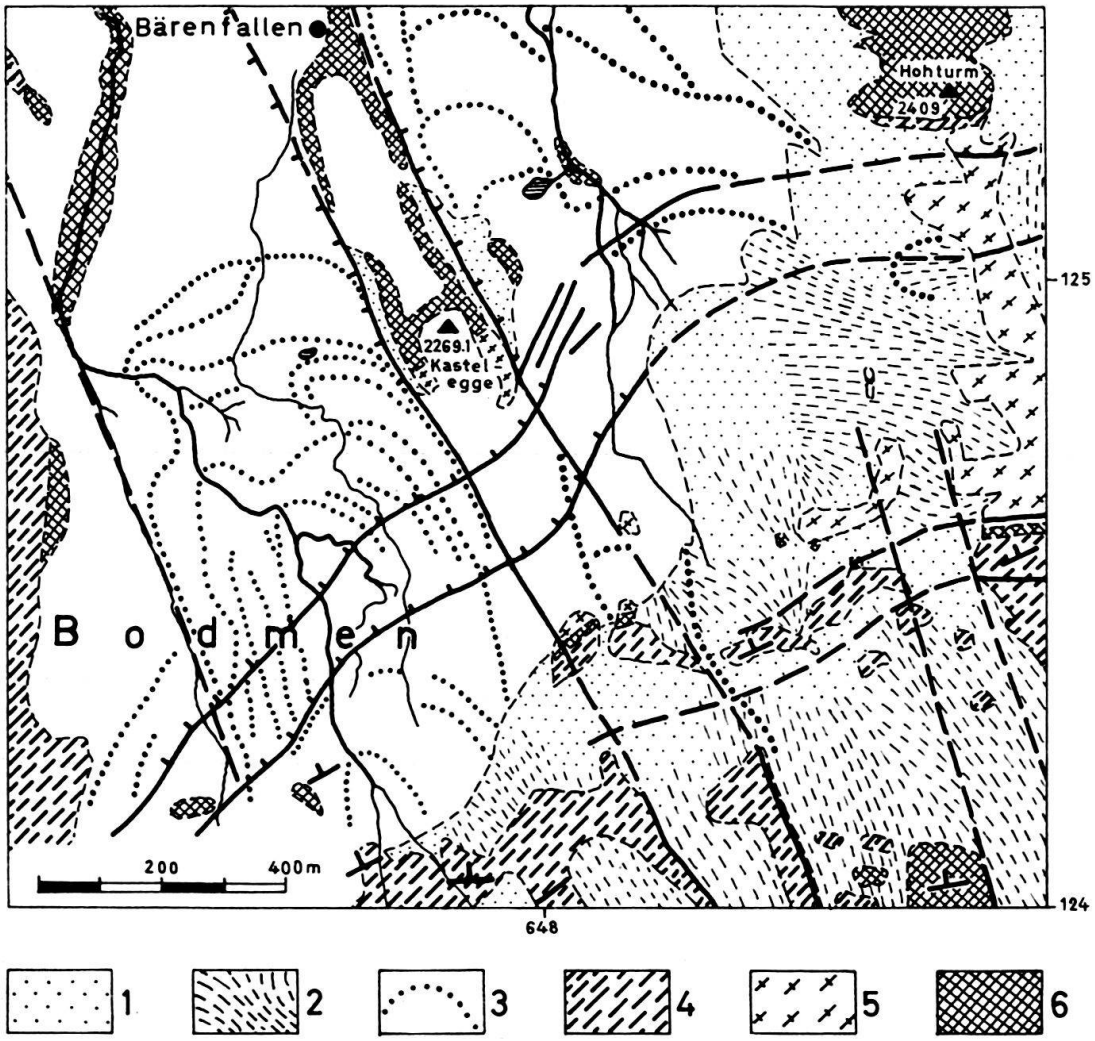


Fig. 3. Geologische Kartenskizze des Gebiets von Bodmen SE Rothwald.
1 und 2 Alluvionen und Gehängeschutt, 3 Moräne mit Wällen, 4 Paragneise und Glimmerschiefer, 5 Orthogneise, 6 Amphibolite.

Man könnte sich fragen, ob es sich bei den Verstellungen an den L-Störungen nicht um Sackungsbewegungen handeln würde. Dagegen spricht indessen, dass diese Störungen tief in den Untergrund eingreifen und auch die Talsohlen durchqueren. Sie lassen sich zudem auf grosse Erstreckungen verfolgen, so dass es sich um ein regionales Phänomen handelt. Zudem verlaufen sie oft spitz oder quer zur Schichtung oder Schieferung der Gesteinszüge, während Rutschungen und Sakkungen meist Schicht- oder Schieferungsflächen benutzen.

Allen diesen Bruchsystemen ist gemeinsam, dass sie unabhängig von der alpinen Tektonik sind und den Gebirgsbau unbekümmert um den Verlauf der Gesteinszüge durchqueren. Naturgemäss können sie gelegentlich auch den Gesteinszügen parallel verlaufen, wenn diese in die Richtung der Bruchlinien einschwenken. Gemeinsam sind den Bruchsystemen auch die relativ geringen Verstellungsbeträge, die oft einige dm oder m, häufig aber auch 5–15 m, selten 20–30 m betragen. Gemeinsam ist ihnen auch ihre morphologische Wirksamkeit: Am besten zu erkennen sind sie in den Kamm- und Gipfelgebieten, wo sie steile Rinnen und Kerben bilden. An den Hängen sind sie oft durch Schutt bedeckt, treten aber häufig auch dort in Rinnen und Gräben zutage. In der Rundhöckerlandschaft der Simplon-Passhöhe bilden sie markante Rinnen, und auf Bodmen queren sie als scharfe Linien mit kurzen Steilhängen die dortige Moränenbedeckung. Durch das Zusammenwirken mehrerer Bruchsysteme können ganze Kammgebiete in ein Mosaik von Schollen zerlegt werden (Kammgebiet Erizhorn–Spitzhörnli–Faulhorn). Dass auch das Flussnetz oft den Bruchlinien folgt, ist bereits erwähnt worden.

Es sollen nun einzelne Gebiete kurz besprochen werden, in denen diese Erscheinungen besonders gut ausgeprägt sind. Die topographischen Angaben beziehen sich auf die Neue Landeskarte, Blatt 274 Visp.

1. *Bodmen.* Die Alpterrasse von Bodmen 1,5 km SE Rothwald (Fig. 3) wird östlich vom flachen, gegen Bärenfallen absinkenden Rücken der Kastelegge flankiert. Dieser bildet einen Horst, der beidseits von T-Störungen (N 25–30° W) begrenzt ist; diese lassen sich gegen Süden in den Westabhang des Wasenhorns verfolgen. Die Störung, die den Horst gegen Osten begrenzt, zieht nordwärts in ein kleines Tälchen 400 m ESE Kapelle Wasenalp; ihre weitere Fortsetzung dürfte das Tälchen bilden, das E Bodmen P. 1409,4 in den Ganterbach mündet. – Die Hänge NNW Hohturm P. 2409 weisen zwei scharfe Einkerbungen auf. Die Störungen kommen aus dem Talkessel des Alpji und queren den Grat 100 m und 400 m N P. 2409. Die westliche Störung bildet in ihrer Fortsetzung den Einschnitt des Fronbachs bis zu seiner Mündung in den Ganterbach. Die östliche Störung zieht östlich an den Häusern von Hohenegge vorbei.

Die Alpterrasse von Bodmen trägt auf 2200 m Höhe einen gut erhaltenen Moränenkranz. Am Südende der Alpterrasse beobachtet man zwei scharfe Linien mit kurzen Steilhängen von 5–10 m Höhe (Fig. 4 und 5). Von P. 2306 herkommend queren sie in ENE-Richtung, in 100–150 m Abstand, die Alpterrasse und ziehen über den Übergang südlich Kastelegge in den Talkessel S Wintrigmatte hinein. Dabei verwerfen sie die den Horst der Kastelegge begrenzenden Bruchlinien; die südliche Störung verstellt auch einen von Süden herabziehenden Moränenwall. An den beiden Störungen ist jeweilen die Nordflanke um 5–10 m abgesunken.

Fig. 4. Blick von der Kastelegge gegen Südwesten. Links die südliche, recht die nördliche L-Störung, die beide die Moränenbedeckung verstellen. P. 2306 ist die Kuppe rechts von der Einkerbung in der Verlängerung der nördlichen Störung.

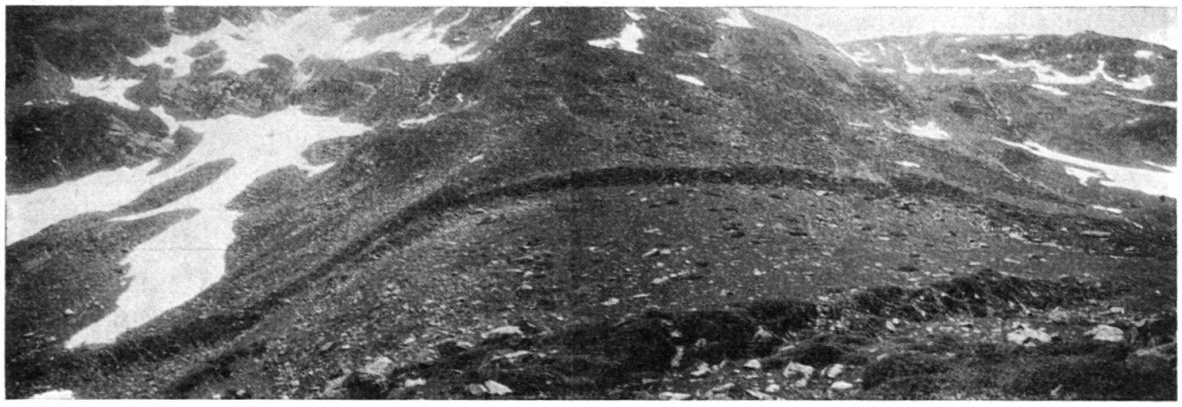

Fig. 5. Blick vom Rücken der Kastelegge gegen SSE. Die beiden L-Störungen ziehen von der Alpterrasse von Bodmen (rechts) in den Talkessel S Wintrigmatte (links). der in der Mitte des Bildes gegen links herunterziehende Moränenwall wird von der südlichen (oberen) Störung verstellt. Im Vordergrund rechts die nördliche Störung.

Im weiteren Verlauf gegen Osten wird die nördliche Störung von einigen kleineren Spalten begleitet (200 m E P. 2269,1). Beide Störungen verschwinden dann unter der rezenten Schuttbedeckung, sind aber am Kamm des Hohturms in den Gratkerben 100 m und 300 m S P. 2409 wieder erkennbar.

2. *Rothwald.* Der Wald nördlich P. 1823 und nördlich P. 1714 wird von mehreren NE bis ENE streichenden Verwerfungen durchzogen.

3. *Simplon-Passhöhe* (Fig. 6). Die Rundhöckerlandschaft nordwestlich der Simplonstrasse, zwischen Simplon-Kulm, Stalden, Hobschen und Blatten, wird von einer Anzahl von Tälchen, Rinnen und Kerben durchzogen, die N 55° E

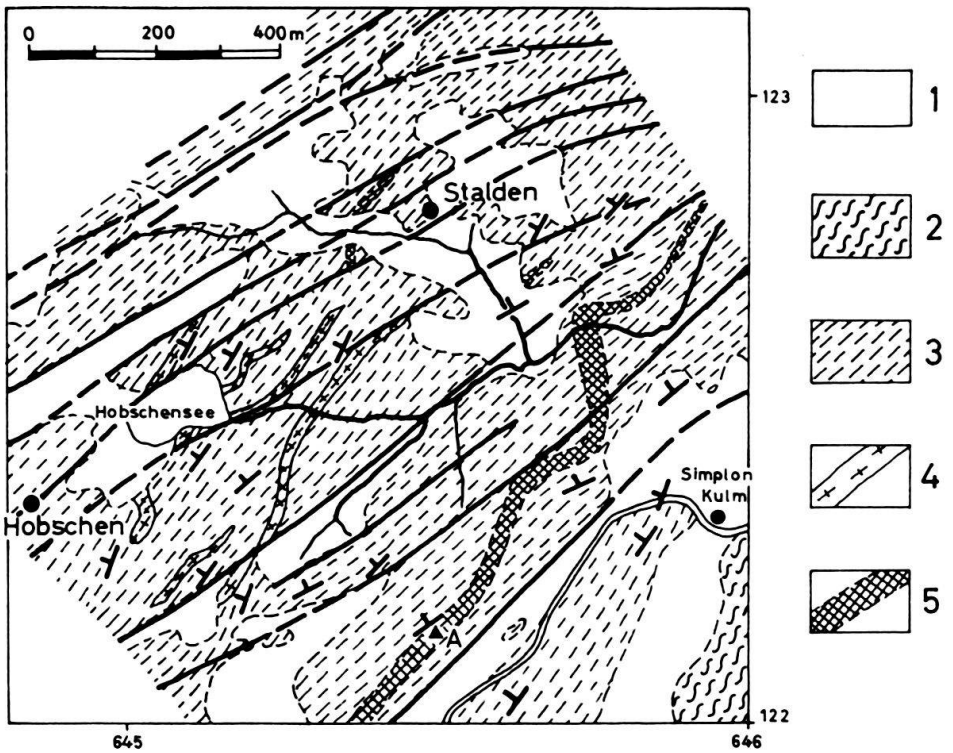


Fig. 6. Geologische Kartenskizze der Simplon-Passhöhe.
A Adler-Monument; 1 Moräne, 2 Bündnerschiefer, 3 Paragneise und Glimmerschiefer, 4 Orthogneise, 5 Amphibolite.

streichen (Fig. 7). Man könnte zunächst vermuten, dass ihre Richtung durch den Verlauf der Schiefergneise und Glimmerschiefer der Berisal-Serie bedingt wäre. Die Kartierung zeigt aber, dass diese Schiefer mit den ihnen eingelagerten Orthogneis- und Amphibolitzügen die Rinnen unter spitzem Winkel schneiden. Besonders klar ergibt sich dies aus dem Verlauf des Amphibolitzugs, der – von P. 2004,1 an der Simplonstrasse herkommend – die Erhebung des Adler-Monuments bildet und von da gegen NE nach dem oberen Tavertal zieht; dabei quert er verschiedene Rinnen. Weitere dazu parallele Linien finden sich an den Hängen gegen Staldhorn und Tochenhorn; doch ist hier die Entscheidung, ob es sich um Bruchlinien handelt, schwieriger, da sie hier parallel den Gesteinszügen verlaufen. Die Rinnen der Simplonpasshöhe dürften die Fortsetzung der L-Störungen des Gebiets von Bodmen–Wasenhorn darstellen. Im Talkessel des Schallbetts ist ihr Verlauf weniger gut zu überblicken, da sie in den steilen Hängen stärker der Abwitterung ausgesetzt waren und daher morphologisch nicht so gut in Erscheinung treten.

4. *Gebiet Tochenhorn–Erizhorn–Spitzhörnli–Ober und Unter Nesseltal.* Der nahezu E–W verlaufende Grat des Tochenhorns wird von einer grösseren Anzahl von T-Klüften durchzogen, an denen teilweise auch Verschiebungen stattgefunden haben. Das gilt insbesondere von der Störung, die 350 m W P. 2662 den Westgrat des Tochenhorns mit N 25° W quert und gegen NW ins Erizhorn hineinzieht (Fig. 8). Eine Anzahl paralleler Störungen durchziehen das Gebiet des Oberen Rossensees zwischen P. 2590 und P. 2602 und zerlegen das Kammgebiet zwischen Erizhorn und Spitzhörnli. Auch das Faulhorn wird durch Bruchlinien zergliedert.

Fig. 7. Blick vom Osthang des Straffelgrats gegen Osten auf Simplon-Passhöhe und Wasenhorn. Das Simplon-Hospiz am rechten Rand. Man erkennt die verschiedenen Rinnen, die die Rundhöckerlandschaft durchziehen.

Seine NW-Bastion wird von zwei Brüchen begrenzt, von denen der südwestliche wohl über P. 2053 in die von Süden in den Eselgraben mündende Runse zieht. Auch das Glishorn wird durch NW bis WNW streichende Störungen in eine Anzahl Schollen zergliedert.

Die L-Störungen sind in diesem Gebiet ebenfalls gut ausgeprägt. Besonders auffällig ist die Spalte des Langritz (Fig. 8), die vom See bei P. 2477 gegen NE zieht und von einem Rinnsal zu einem tiefen Graben aufgerissen worden ist; die Gesteine sind längs dieser Linie stark zerrüttet und zersplittert. Die Störung des Langritz verschwindet gegen NE unter den steilen Geröllhalden am Nordabhang des Tochenhorns. Ihre Fortsetzung dürfte sie in der scharfen Kerbe des Furggelwalds finden, die vom Weg Ober Nesseltal – P. 1748 benutzt wird.

Parallele Bruchlinien durchziehen den steilen NE-Abhang des Erizhorns und sind schon von Ober Nesseltal aus gut sichtbar.

Eine weitere gut ausgeprägte L-Störung zieht am Südostfuss des Faulhorns mit N 60° E. Sie gliedert gegen SE den Gesteinskomplex des Schafgälemji ab und quert den Grat Spitzhörnli–Faulhorn 250 m NNE P. 2618.

Auf der Ostseite des Spitzhörnli sind die L-Störungen nur in den steilen Runsen zu erkennen und verschwinden dann gleich unter den Schutthalden. Um so klarer

treten sie auf der Westseite, gegen das Nanztal, zutage. Von der gegenüberliegenden Seite, vom Weg, der aus dem Nanztal (Mättwen) zum Gebidempass führt, sind sie bei guter Beleuchtung sehr schön zu sehen.

Es wurde bereits bemerkt, dass durch die Vergitterung der L- und T-Störungen das Kammgebiet Erizhorn–Spitzhörnli–Faulhorn in ein Mosaik von Schollen aufgelöst worden ist.

5. *Gebiet Spitzhörnli–Nanztal–Gebidem.* Die vom Spitzhörnli gegen W verlaufenden L-Störungen queren das Nanztal und ziehen in den Kamm des Gebidem. In den anstehenden Felspartien des Talgrundes sind die Verwerfungen gut aufgeschlossen (z.B. auf der Ostseite des Tales 400 m ESE P. 1715 östlich von In den Niedersten, auf der Westseite in den Felsen 200 m SSW P. 1758,7). Die Runsen und Gräben NE P. 2285,4 Gebidempass sind durch solche Bruchlinien bedingt; sie stehen keineswegs senkrecht zur Talrichtung, wie zu erwarten wäre, und queren auch die Schieferungsflächen des Gebidem-Gneiszuges. Besonders eigenartig ist der grosse, frisch aufgeworfene Schuttkegel gegenüber P. 1596,8, der zeitweise die Gamsa unter seinem Schutt begraben hat. Der Schuttkegel erscheint an dieser Stelle völlig unmotiviert, wenn man bedenkt, dass dem Ostabhang des Gebidem keine Bäche zugeführt werden und dass auch diese Runse nicht mehr Niederschlag erhält als die benachbarten Gräben. Wir fragen uns, ob nicht heute noch Bewegungen an dieser Bruchlinie stattfinden; wir halten es für möglich, dass diese Störung in jüngster Zeit reaktiviert worden ist. Dies erscheint um so wahrscheinlicher, als das Gebiet von Visp und Brig seit langem als Erdbebenzentrum bekannt ist (SCHARDT 1906). Wir halten es nicht für ausgeschlossen, dass im Gefolge von lokalen Beben in der äussersten Kruste die dadurch erfolgten Bewegungen an reaktivierten Bruchlinien zum

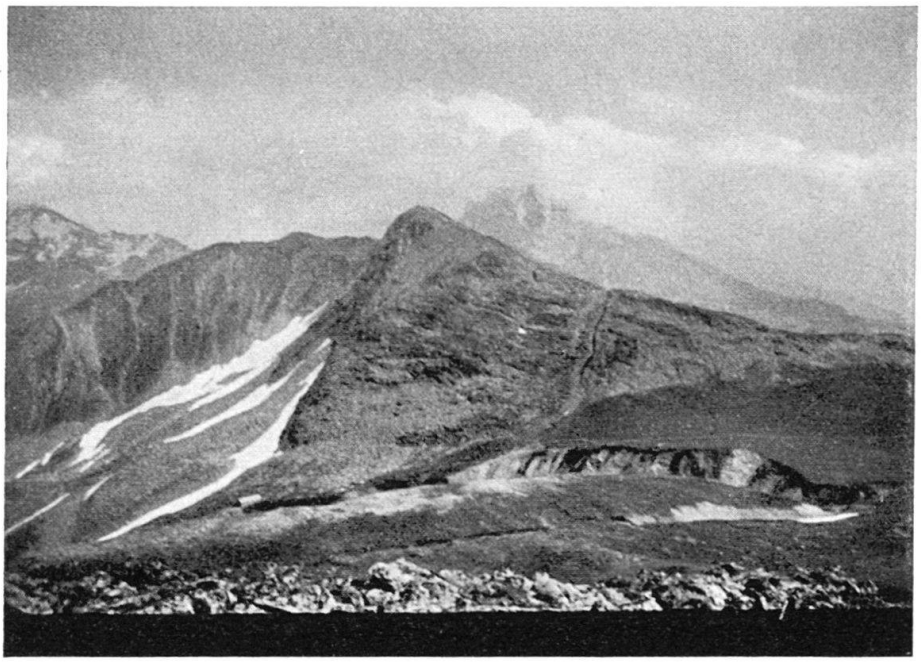

Fig. 8. Blick vom Südostfuss des Erizhorns gegen SE auf Tochenhorn (Mitte). Rechts dahinter Hübschhorn (Gipfel in den Wolken). In der Mitte des Tochenhorn-Westgrats quert eine T-Störung den Kamm. Unterhalb des Wegs (rechte Bildhälfte) der tiefe Graben des Langritz.

Austrag kommen. Auch im Gebiet des Spitzhörnli hatten wie gelegentlich den Eindruck, dass junge Spalten aufgerissen worden wären.

## *Schlussfolgerungen*

Die von uns beobachteten Störungen sind jünger als die alpine Tektonik, teilweise sogar jünger als Daunmoränen. Sie sind nicht auf das beschriebene Gebiet beschränkt, sondern besitzen darüber hinaus regionale Verbreitung. Sie sind besonders in den Kamm- und Gipfelregionen wie auch in Rundhöckerlandschaften gut erkennbar. An den Hängen und in den Talgebieten sind sie oft durch junge Verschuttung maskiert; doch treten sie auch dort in Runsen und Gräben zutage und bestimmen of massgeblich den Verlauf des Flussnetzes. Wir schliessen uns der Ansicht von P. BEARTH an, dass es sich dabei um Phänomene handelt, die mit dem isostatischen Aufstieg des Alpenkörpers in Zusammenhang stehen. Es erscheint wahrscheinlich, dass dabei Risse und Sprünge aufreissen, an denen Verstellungen und Verschiebungen erfolgen. Wir halten es ferner für möglich, dass die Oberflächenbeben, wie sie z.B. die Walliser Beben darstellen, mit solchen Bewegungen in Zusammenhang stehen.

## LITERATURVERZEICHNIS

BEARTH, P. (1956): *Geologische Beobachtungen im Grenzgebiet der lepontinischen und penninischen Alpen.* Eclogae geol. Helv. *49*/2, 267–290.

– (1957): *Die Umbiegung von Vanzone (Valle Anzasca).* Eclogae geol. Helv. *50*/1, 161–170.

BINGGELI, V. (1961): *Zur Morphologie und Hydrologie der Valle del Lucomagno.* Beitr. Geol. Schweiz, Hydrologie *12*.

CASTIGLIONI, G. B. (1958): *Studio geologico e morfologico del territorio di Bacena e Premia (Val d'Ossola, Alpi Lepontine).* Centro Studi Petrogr. Geol. Univ. Padova.

ECKARDT, P. M. (1958): *Zur Talgeschichte des Tavetsch; seine Bruchsysteme und jungquartären Verwerfungen.* Diss. Univ. Zürich.

GRÜTTER, O. (1929): *Petrographische und geologische Untersuchungen in der Region von Bosco (Valle Maggia).* Verh. naturf. Ges. Basel *40*/1, 78–152.

HIRSBRUNNER, G. (1958): *Beiträge zur Morphologie und Hydrologie der Rovana-Täler.* Diss. Univ. Bern.

JÄCKLI, H. (1951): *Verwerfungen jungquartären Alters im südlichen Aarmassiv bei Somvix-Rabius (Graubünden).* Eclogae geol. Helv. *44*/2, 332–337.

– (1959): *Strukturelemente penninischer Deckengebiete in ihren gegenseitigen räumlichen und zeitlichen Beziehungen.* Eclogae geol. Helv. *52*/2, 563–576.

SCHARDT, H. (1906): *Erdbeben (Seismologie).* In: Geograph. Lexikon der Schweiz, *4*, 697–701.

SCHMIDT, C., & PREISWERK, H. (1908): *Geologische Karte der Simplon-Gruppe,* 1:50000. Mit Erläuterungen Nr. 6.