Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 52 (1959)

Heft: 2

Artikel: Die Überschiebung der "Castle Mountain Fault" Zone, nördlich von Jasper, Alberta, Kanada

Autor: [s.n.] / Ziegler, Walter H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-162599

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: 15.07.2025

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

Die Überschiebung der «Castle Mountain Fault» Zone, nördlich von Jasper, Alberta, Kanada

Von **Walter H. Ziegler**, Imperial Oil Ltd., Edmonton, Alberta, Kanada[1])

Mit 4 Figuren und 1 Tabelle im Text und 1 Tafel (I)

Abstract: The author describes the geology of the Snake Indian River Valley and the Blue Creek Valley, north of Jasper in the Canadian Rockies. Special attention is drawn to a Cambrian Overthrust mass, which overlies the northplunging structural element of Mount Rajah, with a strongly warped thrustplane. The genetics of this overthrust are discussed under consideration of the ideas advanced by DOUGLAS and others. It is believed that the anticlinal-synclinal deformation of the faultplane is a feature, due to initial irregularities in the faulttrace which are controlled by the alternation of competent and incompetent sequences in the faulted sedimentary series. Folding and faulting proceed from West to the East during the deformation phase.

Die Kanadischen Rocky Mountains lassen sich nach ihrem tektonischen Charakter in verschiedene Provinzen unterteilen, von Westen nach Osten: die Western Ranges, die Main Ranges, die Front Ranges und die Foothills, an welche sich die Interior Plains ostwärts anschliessen. Diese generelle Unterteilung ist aus der beiliegenden Karte ersichtlich (siehe auch NORTH & HENDERSON und STOCKWELL).

Das Untersuchungsgebiet, das in dieser Arbeit behandelt wird, liegt auf der Grenze der Western Front Ranges und der Main Ranges. Diese letzteren werden zur Hauptsache von proterozoischen, cambrischen und ordovicischen Gesteinsserien gebildet. Die Schichtreihe der Front Ranges umfasst Sedimente vom Cambrium bis zur Kreide. Die nachfolgende Tabelle vermittelt eine Übersicht der Stratigraphie der Rocky Mountains und Foothills nördlich von Jasper.

Das Cambrium der Main Ranges ist entlang der Castle Mountain-Schubfront gegen Osten auf die Front Ranges aufgeschoben. Diese Überschiebungsfront lässt sich von südlich von Banff weit nordwärts nach Jasper und in die Berge westlich von Dawson Creek verfolgen. Im einzelnen ist jedoch der genaue Verlauf der Castle Mountain-Überschiebung zur Zeit noch nicht abgeklärt. An vielen Stellen liegt das Cambrium den Front Ranges mit einer einfachen Überschiebung auf, doch scheint es sich in manchen Abschnitten eher um eine Schubzone mit verschiedenen Teilelementen zu handeln, als um eine einzige Schubfläche. Die einzelnen Teilelemente dieser Überschiebungszone scheinen sich gegenseitig im Streichen abzulösen. Da jedoch in jedem dieser Schubsegmente Cambrium auf die Front Ranges aufgeschoben ist, bleibt der Endeffekt derselbe. Im speziellen scheinen solche Ablösungserscheinungen in dieser Schubfront von nördlich Jasper stattzufinden, in der tektonisch komplizierten und unzugänglichen Gegend des Snaring Rivers (COLLET & PAREJAS). Es ist im besonderen noch nicht abgeklärt, ob der Pyramide Fault von Jasper, welcher allgemein als das nördlich Äquivalent des Castle Mountain Faults angesehen wird, tatsächlich der cambrischen Überschiebung zwischen dem Mount Rajah

[1]) Der Autor spricht für die Erlaubnis die nachfolgende Studie zu veröffentlichen der Imperial Oil Ltd. seinen herzlichen Dank aus.

TEKTONISCHE EINHEIT	ALTER	FORMATION		LITHOLOGIE	MÄCHTIGKEIT IN FUSS W.	MÄCHTIGKEIT IN FUSS E.
Foothills	KREIDE OBERE	BRAZEAU	MARIN	SANDSTEINE, MERGEL KONGLOMERATE	—	+3000'
Front Ranges	KREIDE OBERE	WAPIABI	MARIN	MERGELSCHIEFER	—	+2000'
Front Ranges	KREIDE OBERE	CARDIUM	MARIN	SANDSTEINE, KONGLOMERATE	—	+ 300'
Front Ranges	KREIDE OBERE	KASKAPAU	MARIN	MERGELSCHIEFER	—	+1500'
Front Ranges	KREIDE OBERE	DUNVEGAN	MARIN	SANDSTEINE, MERGELSCHIEFER	1500'(N.W.)	— 200'
Front Ranges	KREIDE OBERE	SHAFTESBURY	MARIN	MERGELSCHIEFER	1100'(N.W.)	— 600'
Front Ranges	KREIDE UNTERE	BLAIRMORE	NICHT MARIN	SANDSTEINE, KONGLOMERATE, MERGELSCHIEFER, KOHLE	3000'(N.W.)	—1500'
Front Ranges	KREIDE UNTERE	CADOMIN	NICHT MARIN	KONGLOMERATE	200'(N.W.)	— 50'
Front Ranges	KREIDE UNTERE	KOOTENAY NIKANASSIN	NICHT MARIN	SANDSTEINE, KOHLE MERGELSCHIEFER	+6000'(N.W.)	— 750'
Front Ranges	JURA	FERNIE	MARIN	MERGELSCHIEFER, KALKE	+2000'(N.W.)	— 445'
Main Ranges	TRIAS	WHITEHORSE	MARIN	DOLOMITE, KALKE, RAUHWACKEN, GIPS	1500'	— 100'
Main Ranges	TRIAS	SPRAY RIVER	MARIN	SILTSCHIEFER, SANDSTEINE, TONSCHIEFER	1200'	— 500'
Main Ranges	PERMO-PENN(?)	ROCKY MTN.	MARIN	QUARZITE, KONGLOMERATE	+ 100'	— 0
Main Ranges	MISSISSIPPIAN	RUNDLE	MARIN	KALKE, DOLOMITE, KALKMERGEL	1200'	— 1100'
Main Ranges	MISSISSIPPIAN	BANFF	MARIN	KALKMERGEL		500–600
Main Ranges	DEVON	EXSHAW	MARIN	TONSCHIEFER		10–20
Main Ranges	DEVON	PALLISER	MARIN	KALKE, DOLOMITE		700–800
Main Ranges	DEVON	FAIRHOLME (REEF) → MT. HAWK, PERDRIX, FLUME (OFF REEF)	MARIN	KALKE DOLOMITE; KALKMERGEL TONSCHIEFER MERGELKALKE		1200–1800
Ancient Wall Element	ORDOVICIUM	SUBDEVONIAN	MARIN	KALKE, DOLOMITE, TONSCHIEFER, KONGLOMERATE		+5000(?)
Ancient Wall Element	CAMBRIUM	ORDOVICIUM	MARIN	SANDSTEINE		
Ancient Wall Element	PRÄ-CAMBRIUM	CAMBRIUM	MARIN	BASALE SERIE QUARZITE		
Ancient Wall Element	PRÄ-CAMBRIUM	PRÄ-CAMBRIUM	MARIN	?		

Tabelle I. Stratigraphie der Rocky Mountains, nördlich des Athabaska River.

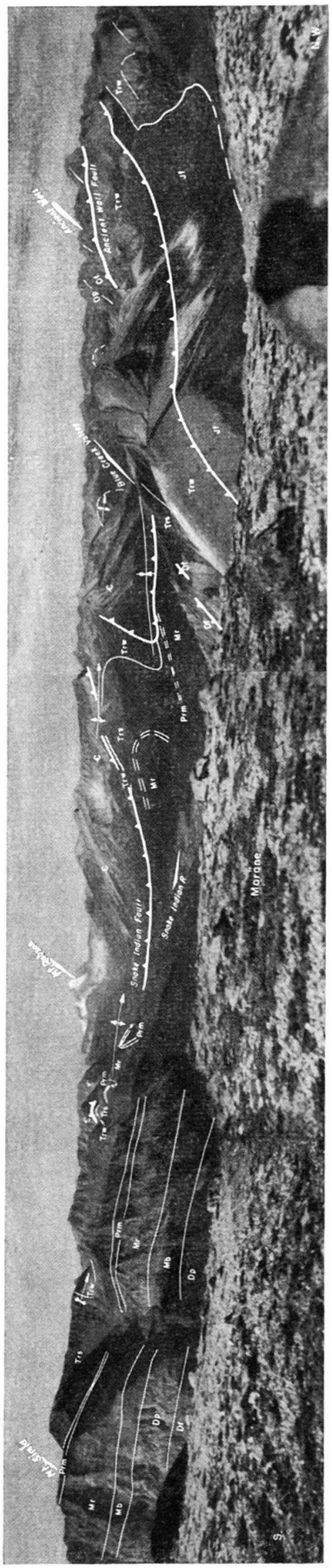


Fig. 1. Blick von Osten in das Snake Indian Valley. – Links u. Mitte: Das Nord-tauchende Rajah-Element, überlagert durch das Cambrium der Snake Indian Schubmasse. Rechts: Die Ostseite der Ancient Wall, im Streichen gesehen. Im Hintergrund: Mount Robson. ∈: Cambrium; Df: Devon, Fairholme; Dp: Devon, Palliser; Mb: Mississippian, Banff; Mr: Mississippian, Rundle; Prm: Permo-Pennsylvanian, Rocky Mtn.; Trs: Trias, Spray River; Trw: Trias, Whitehorse; Jp: Jura, Fernie.

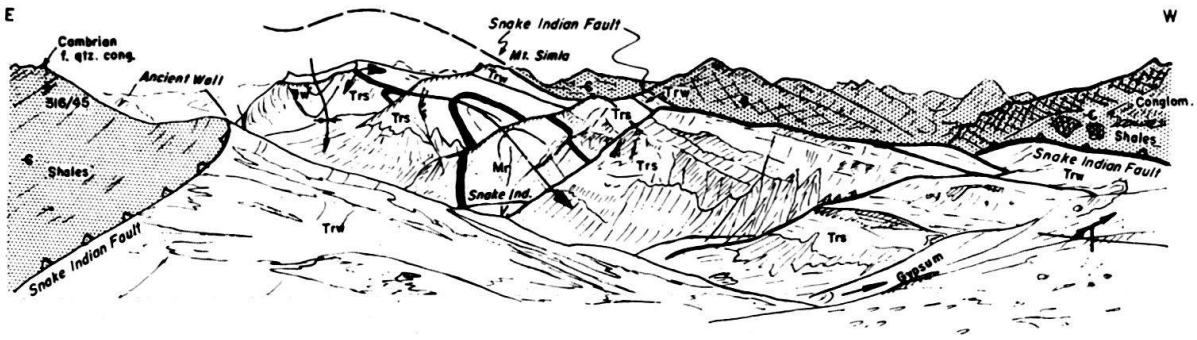


Fig. 2. Blick von Nordwesten gegen Mt. Simla. Bildmitte: Das Rajahelement; links und rechts: Cambrium der Snake Indian Schubmasse.

und dem Smoky River (in unserem engeren Untersuchungsgebiet) entspricht. Wir ziehen es deshalb vor, wenigstens vorübergehend einen speziellen Namen für jenes Teilstück dieser Überschiebungsfront einzuführen, welches zwischen Mount Rajah und Smoky River liegt. Nach dem bedeutensten Fluss und Berg dieser Zone nennen wir diese Überschiebung «Snake Indian Fault».

Wie aus der tektonischen Kartenskizze ersichtlich ist, tauchen die palaeozoischen Strukturen der Front Ranges nördlich des Athabaska Rivers gegen Nordwesten unter ihren mesozoischen Sedimentmantel ab. Im Rahmen dieses regionalen Abtauchens beobachten wir jedoch, dass im engeren Untersuchungsgebiet das westlichste Front Range-Element, der Rajah-Block, unter den cambrischen Komplex der Snake Indian-Überschiebung abtaucht. Diese Verhältnisse sind im einzelnen aus der Karte und den Profilen ersichtlich (siehe Tabelle I, Fig. 1, 2, 3). Man beachte, dass der Überschiebungsbetrag des Rajah-Elementes von Süden gegen Norden abnimmt, d. h. im Süden liegt Devon und (?) Ordovizium auf der Trias (Whitehorse) des nächstöstlichen tektonischen Elementes (Ancient Wall-Element), während im Norden die Überschiebung zu einer Verstellung innerhalb der Trias reduziert ist. Weiterhin sei darauf hingewiesen, dass das Rajah-Element zusammen mit der darüberliegenden cambrischen Schubmasse des Snake Indian-Komplexes beinahe parallel verbogen ist, das Cambrium schmiegt sich gleichsam dem abtauchenden Antiklinalzylinder des Rajah-Nordendes an. Die östlich anschliessende Synklinalzone des Blue Creek Valleys wird durch die östlichen Teile der cambrischen Schubmasse ebenfalls parallel überlagert.

Das oben beschriebene Beispiel ist eine weitere Illustration eines Baustiles, der aus den Foothills und den Front Ranges seit langem bekannt ist. Douglas, Scott, Hage und andere haben diesen an anderen Beispielen in allen Einzelheiten beschrieben und vor allem auch genetisch untersucht.

Als grundlegendes Prinzip derartiger Deformationen wurde erkannt, dass sich die Überschiebungsmassen als Abscherungsdecken entwickeln, wobei die primäre Anlage der Schubflächen weitgehend durch den Sedimentcharakter der Schichtfolge beeinflusst wurde. In kompetenten Serien (Kalk, Dolomit, Sandsteine) entwickelten sich relativ steilere Schubspuren als in den inkompetenten Serien (Mergel, Gips), welche als Abscherungshorizonte wirkten, und in denen sich die Schubspuren als «Bedding Plane Faults» verhielten (Douglas 1953–1959). Durch Zusammenschub der Schichtpakete über solche «treppenartigen» Schubspuren, wur-

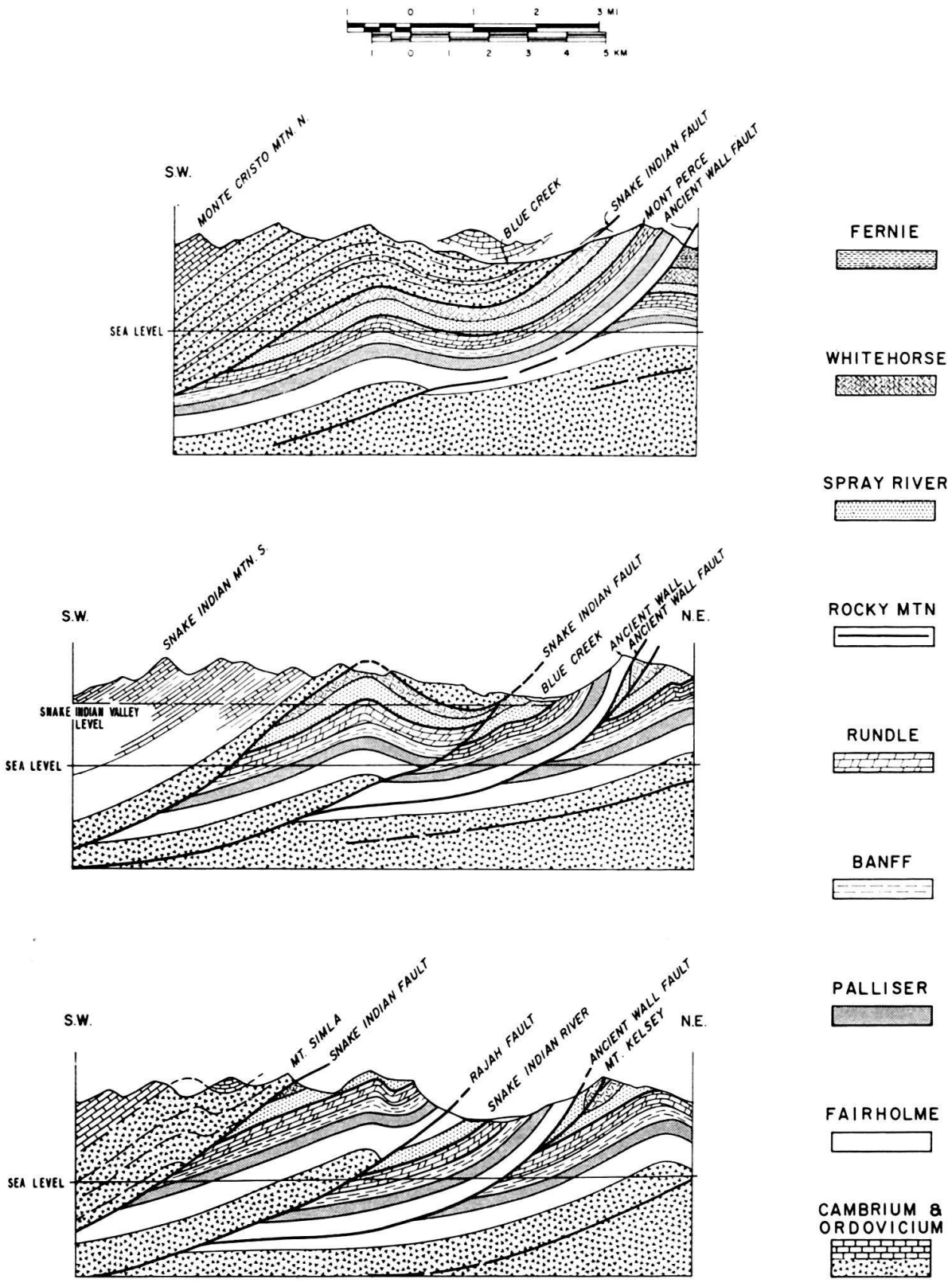


Fig. 3. Profile durch die Überschiebungszone des «Snake Indian fault».

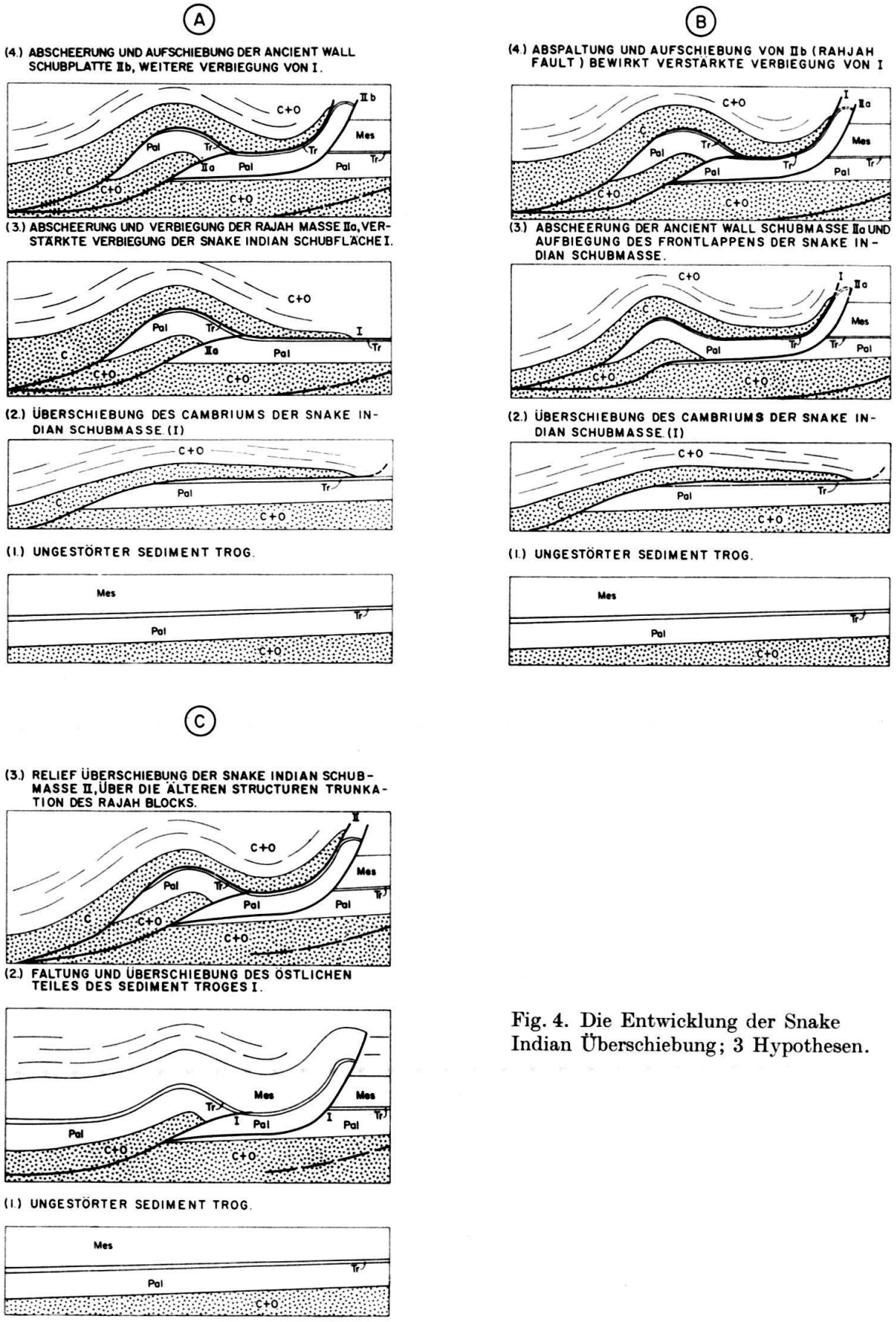


Fig. 4. Die Entwicklung der Snake Indian Überschiebung; 3 Hypothesen.

den die überschobenen Decken quasi automatisch in antiklinale und synklinale Teilstücke verbogen. Weitere Zusammenschiebungen bewirkten verstärkte Verbiegung der Schubelemente sowie Abschiebung und Aufstauchung von tieferen Schubelementen (siehe Fig. 4). Zwei Varianten dieser Entwicklungshypothese sind in Figur 4, A und B, dargestellt. Sie unterscheiden sich grundsätzlich jedoch nur in der Abfolge der Abschiebungsvorgänge der tieferen Elemente. Die Hypothese A erscheint jedoch wahrscheinlicher, da die vorgeschlagene Schubabfolge mit der regionalen Entwicklung der Rocky Mountains von Westen und nach Osten in Einklang steht. Eine weitere, jedoch unwahrscheinliche Hypothese (Fig. 4, C) nimmt an, dass es sich bei der Snake Indian-Überschiebung um eine Relief-Überschiebung handelt. Dies würde um mindestens eine Faltungsphase vor der Überschiebungsphase des Snake Indian-Cambriums voraussetzen. Bei dem steilen Schichteinfallen des Rajah-Elementes wäre jedoch zu erwarten, dass dieses Element von der überschobenen cambrischen Deckenmasse gleichsam «geköpft» würde, was jedoch nicht der Fall ist. LINK (1953) zeigt diese Verhältnisse auf seinen Profilen durch Turner Valley. Die Voraussetzung, dass die strukturell tieferen, östlichen Elemente vor der Hochschiebung der Snake Indian-Überschiebung geformt wurden, steht dazu auch in direktem Widerspruch zur Entwicklung des östlich anschliessenden «Molasse»-Vortiefs der Kreide im Raume der Foothills und der Interior Plains.

LITERATURVERZEICHNIS

A. S. P. G. (1954): *Alberta Society of Petroleum Geologists Guide Book*, Fourth Annual Field Conference, *Banff–Golden–Radium.*

– (1955): *Alberta Society of Petroleum Geologists Guide Book*, Fifty Annual Field Conference, *Jasper National Park.*

BURLING, L. D. (1955): *Annotated Index to the Cambro-Ordovician of the Jasper Park and Mount Robson Region.* A.S.P.G. Guide Book, Jasper Park, pp. 15–51.

COLLET, L. W., & PAREJAS, E. (1932): *Résultats de l'Expédition Géologique de l'Université de Harvard dans les Montagnes-Rocheuses du Canada. Jasper National Park.* C. R. Soc. Phys. Hist. natur. Genève. *49*, 1, pp. 36–52, 60–67 incl.

DOUGLAS, R. T. W. (1950): *Mount Head, Alberta.* Geol. Surv. Canada *50*, 8.

– (1953): *Callum Creek, Langford Creek and Gap Map Areas, Alberta.* Geol. Surv. Canada, Mem. *255.*

– (1956a): *Nordegg, Alberta.* Geol. Surv. Canada, 55, 34.

– (1956b): *George Creek, Alberta.* Geol. Surv. Canada, *59*, 39.

– (1958a): *Chungo Creek Map Area, Alberta.* Geol. Surv. Canada, *58*, 3.

– (1958b): *Mount Head Map Area*, Geol. Surv. Canada, Mem. *291.*

HAGE, C. O. (1943): *Dyson Creek Map Area.* Geol. Surv. Canada, *43*, 5.

HAKE, B. F., WILLIS, ROBIN, & ADDISON, C. C. (1942): *Folded Thrust Faults in the Foothills of Alberta.* Bull. geol. Soc. America. *53*, 2, pp. 291–344.

HENDERSON, G. G. L., & DAHLSTROM, C. D. A. (1959): *First Order Nappe in the Canadian Rockies* Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., *43*, pp. 642–653.

HUME, G. S. (1957): *Fault Structures in the Foothills and Eastern Rocky Mountains of Southern Alberta.* Bull. geol. Soc. America. *68*, 4, pp. 395–412.

LINK, T. A. (1928): *Relationship between Over and Underthrusting as Revealed by Experiment.* Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., *12*, 8, pp. 825–854.

– (1949): *Interpretation of Foothills Structures, Alberta, Canada.* Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol,, *39*, 9, pp. 1475–1501.

– (1953): *History of Geological Interpretation of the Turner Valley Structure and Alberta Foothills, Canada.* A.S.P.G. Guide Book, pp. 117–133.

MACKAY, B. R. (1943): *Wawa Creek, Alberta*. Geol. Surv. Canada, *43*, 10.

NORTH, F. K., & HENDERSON, G. G. L. (1954a): *Summary of the Geology of the Southern Rocky Mountains of Canada*. A.S.P.G. Guide Book, *Banff–Golden–Radium*, pp. 15–81.

– (1954b): *The Rocky Mountain Trench ibid*, pp. 82–100.

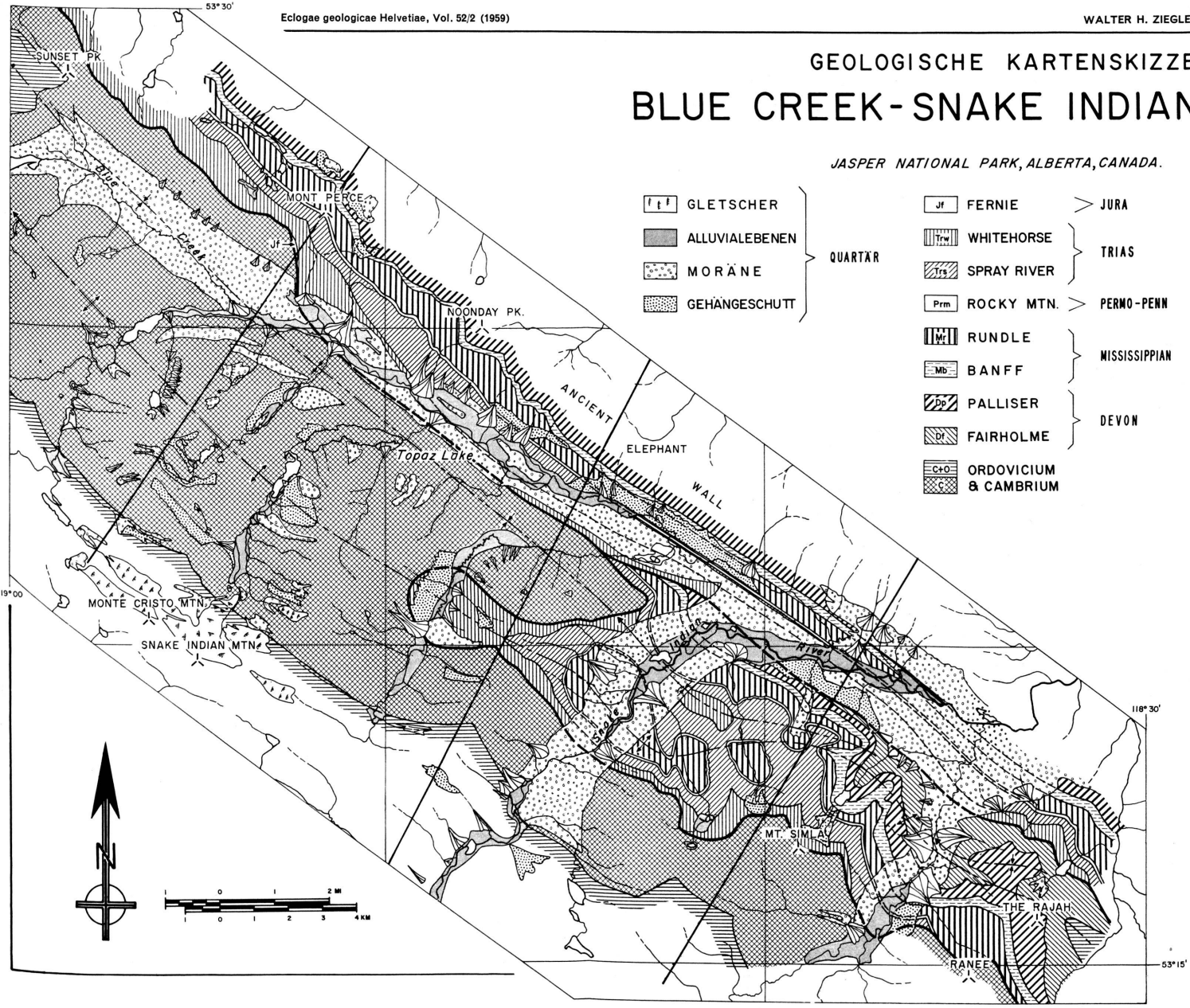
SCOTT, T. C. (1951): *Folded Faults in Rocky Mountain Foothills of Alberta, Canada*. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., *35*, 4, pp. 783–796.

STOCKWELL, C. H. (1951): *Geology and Economic Minerals of Canada*, Geol. Surv. Canada. [Econ. Geol.–Ser.] No. 1.

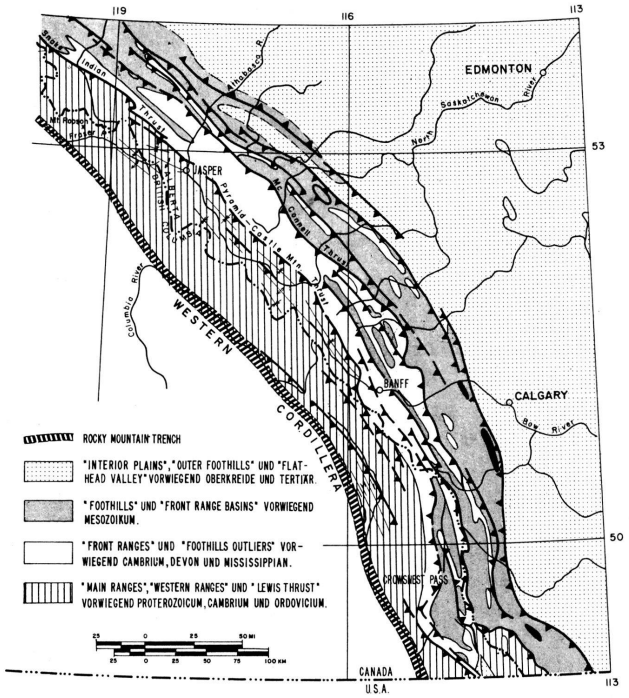
GEOLOGISCHE KARTENSKIZZE

BLUE CREEK-SNAKE INDIAN VALLEY

JASPER NATIONAL PARK, ALBERTA, CANADA.



GLETSCHER	QUARTÄR	
ALLUVIALEBENEN	QUARTÄR	
MORÄNE	QUARTÄR	
GEHÄNGESCHUTT	QUARTÄR	
Jf FERNIE	JURA	
Trw WHITEHORSE	TRIAS	
Trs SPRAY RIVER	TRIAS	
Prm ROCKY MTN.	PERMO-PENN	
Mr RUNDLE	MISSISSIPPIAN	
Mb BANFF	MISSISSIPPIAN	
Dp PALLISER	DEVON	
Df FAIRHOLME	DEVON	
C+O ORDOVICIUM & CAMBRIUM		



TEKTONISCHE ÜBERSICHTSKARTE DER ROCKY MOUNTAINS