

Orogenese auf einer wachsenden Erde

oder

Wie man zum Erdexpansionisten wird

von

Carl Strutinski

Dieser Aufsatz stellt den leicht überarbeiteten und geringfügig ergänzten Text des Kapitels „Orogenesis on a Growing Earth“ dar, das Teil des im Mai 2020 im Verlag Oneoff erschienenen Buches „The Hidden History of Earth Expansion“ ist (Herausgeber Stephen W. Hurrell)

Erste Einblicke

Die zweite Hälfte der 60er Jahre des vergangenen Jahrhunderts war die Zeit, während welcher die Theorie der Plattentektonik aus der Taufe gehoben wurde. Nur wenige Hochschulen hatten sie schon in den Lehrplan aufgenommen. Ich hatte sie folglich nicht mit der Milch der *Alma Mater* aufgesogen, als ich meinen Hochschulabschluss im Sommer 1969 an der Bukarester Universität machte. Mich wurde die damals noch öffentlich anerkannte Kontraktionshypothese gelehrt, mit der ich allerdings auch schon meine liebe Not hatte.

Ich kann mich noch gut an einen Moment meiner Studienzeit erinnern, als ich während einer Geländeexkursion in den Südkarpaten das erste Mal vor einem Aufschluss stand, an dem ich, nach den Ausführungen des damaligen Universitätsassistenten **Marin Seclaman** (1938-2019), den Kontakt zwischen dem Danubischen Autochthon und der überschobenen Getischen Decke sehen sollte, also einer Fläche, entlang welcher die Getische Decke über zig Kilometer das Danubikum überfahren haben sollte. Ich konnte diese Fläche aber nicht sehen! Denn es ließ sich keine Spur der Bewegung an ihr wahrnehmen. Das war zwar frustrierend, aber ich akzeptierte die allgemein vertretene Meinung und führte meine geringe Einsicht auf meine noch sehr lückenhafte Ausbildung zurück. Jahre danach sollte ich in einem meiner ersten Aufsätze selber „Argumente“ für die Überschiebung der Supragetischen Decke über die Getische erbringen (Strutinski et al., 1983), ein Standpunkt, dem ich wohl heute nicht mehr ganz zustimmen würde. Schon damals hatte ich den leisen Eindruck, mich selbst zu verleugnen, bloß um im Trend zu sein (es wurden zu jener Zeit laufend neue „Decken“ und Überschiebungen „entdeckt“), um beim seinerzeitigen Guru der Geotektoniker Rumäniens, Professor **Mircea Sandulescu** (1933-2015), einen guten Eindruck zu hinterlassen.

Gegen Ende der 70er Jahre hatte ich erstmals Gelegenheit, über **Ott Christoph Hilgenbergs** (1896-1976) Abhandlung „Geotektonik, neuartig gesehen“ (Hilgenberg, 1974) und **Edgar Winston Spencers** (geb. 1931) Buch „Introduction to the Structure of the Earth“ (Spencer, 1977) nähere Bekanntschaft mit der Hypothese der expandierenden Erde zu machen, bevor ich 1979 in Breslau bei meinem polnischen Kollegen **Boleslaw Wajsprych** das Buch des Australiers **Samuel Warren Careys** (1911-2002) „The Expanding Earth“ (Carey, 1976) in Händen halten konnte. Das war für mich der springende Punkt in meiner weiteren Entwicklung. Nicht etwa, um alsbald ein Befürworter der Erdexpansion zu werden, sondern um meine Erkenntnisse im Gelände im Lichte der neuen Ideen Careys zu analysieren und meine eigenen Schlüsse bezüglich der Entstehung der Kettengebirge (Orogene) zu ziehen. Es war eine Selbstverständlichkeit, dass ich mir Careys Buch zulegte, trotz des riesigen finanziellen Aufwands (der Preis des Bandes belief sich auf knapp ein Viertel meines Monatsgehalts) im damaligen unter der Diktatur stöhnenden Rumänien. Es war vor allem das Wissen um die Existenz der über Tausende von Kilometern sich erstreckenden **Lateralverschiebungen**, welche die Erdkruste durchziehen, das mich faszinierte. Selbstverständlich hatte ich in den Vorlesungen über die San-Andreas- oder die Great-Glen-Störung gehört, doch waren mir diese Begriffe damals viel zu abstrakt und schienen nur regionale Bedeutung zu haben. Erst durch Carey kam ich darauf, welche immense Bedeutung ihnen im Geschehen innerhalb der Erdlithosphäre zukommt. Sodann kam die Erkenntnis Careys hinzu, die großen Faltengebirgsstränge bildeten oftmals Bögen und Schleifen aus, für welche er den Begriff **Orokin** prägte. Erstmals wurde hier nicht mehr Großfaltung thematisiert, bei der sich ein

Teil der Kruste nach oben und/oder nach unten wölbt, also im topographischen Relief zum Ausdruck kommt, sondern eine sich in der Horizontalen abspielende Faltung, welche die Kettengebirge als Ganze betrifft und deren Bogenformen entstehen lässt. Schon der Gedanke an die Möglichkeit dieser großtektonisch duktilen Verformung eines Orogens lässt Zweifel an der Plattentektonik aufkommen, die ja bekanntlich vom Interagieren „starrer Platten“ ausgeht. Dieses Manko wurde von Plattentektonikern auch verschiedentlich erkannt, beispielsweise im Zusammenhang mit der Evolution des Malaiischen Archipels. So bemerkte etwa Professor **Robert Hall** vom Royal Holloway, University of London, erstmals 1996:

„Die starre Plattentektonik mag ein ungeeignetes Werkzeug sein, um die Entwicklung des Gebietes zu beschreiben.“ (Hall, 1996),

und dann immer wieder im Laufe der folgenden 16 Jahre, beispielsweise:

„Die Unzulänglichkeiten des tektonischen Modells spiegeln zum Teil die Schwierigkeiten bei der Anwendung der starren Plattentektonik wider, wenn eindeutige Formveränderungen erkennbar sind.“ (Hall, 2002);

“Es ist ... klar, dass sich die obere Kruste auf eine komplexe Art und Weise verformt, die sich nicht gut mit dem Bilde starrer Fragmente verträgt.“ (2012).

In letzter Zeit haben **Michael Gurnis** und Kollegen (2018) zwar versucht, mittels ausgeklügelter Software der Tatsache, es mit „verformbaren Platten im Kontext starrer Platten“ (sic!) zu tun zu haben, Rechnung zu tragen, um glaubhafte tektonische Rekonstruktionen erstellen zu können, doch sind diese Versuche von zweifelhaftem Erfolg, wenn man weiterhin am Dogma der starren Platten festhält. Letzteres beruht meiner Ansicht nach auf der irrigen Annahme, die geophysikalisch ermittelten Diskontinuitäten an der Basis der Kruste und/oder der Lithosphäre würden Grenzflächen darstellen, die rheologisch betrachtet völlig verschiedene Medien voneinander trennen, wie etwa ein auf dem Wasser schwimmendes Brett. Das ist aber nicht der Fall, denn trotz Diskontinuitäten sind die Übergänge fließend, weshalb ein freies Gleiten von Kruste/Lithosphäre auf dem darunter liegenden Mantel physikalisch unrealistisch ist. Tatsächlich könnte man eher an einen Vergleich mit Fensterkitt denken, bei dem eine dünne Oberschicht schon verfestigt, darunter jedoch der Kitt noch verformbar und also „kriechfähig“ ist. Die Oberschicht als Platte zu bezeichnen, finde ich aber irreführend, weshalb ich den Begriff „Platte“ meist nur in Anführungsstrichen benutze.

Ein anderer Schwachpunkt der Plattentektonik bezieht sich auf den „Motor“, der angeblich die Bewegung der Platten antreiben soll, nämlich die Existenz von im Mantel agierenden Konvektionswalzen. Es gibt heute meines Wissens nicht allzu viele Physiker, die der Plattentektonik entschieden kritisch gegenüberstehen, wohl weil sich die meisten überhaupt nicht näher mit der Problematik befasst haben. Doch jene, die das taten, sind einhellig der Meinung, dass die Annahme von Konvektionswalzen im Mantel physikalisch untragbar ist (Jordan, 1966; Gold, 1988; Kundt, 1998; Herndon, 2005, 2011; Tuttle, 2012). Es erübrigt sich zu bemerken, dass Carey die Existenz der Konvektionswalzen auch nicht anerkannte. Zudem konnte er unwiderlegbar beweisen, dass die Passung der Ränder Europas/Afrikas und Amerikas, die zum Teil schon Jahrhunderte zuvor von **Abraham Ortelius** (1527-1598), **Francis Bacon** (1561-1626) und **Antonio Snider-Pellegrini** (1802-1885) thematisiert worden war und dann von **Alfred Wegener** (1880-1930) zum Anlass seiner Kontinentschiebungstheorie wurde, auf einer Paläo-Erde kleineren Durchmessers lückenloser funktioniert als auf derjenigen heutigen Ausmaßes. So gelangte Carey notgedrungen zur Einsicht, dass sich der Erdkörper in geologischer Zeit vergrößert haben musste.

Mein Eintritt in die Familie der Erdexpansionisten

Da ich nun durch Careys Buch „Blut gelect“ hatte, interessierte mich, ob es auch sonst noch Verfechter der Erdexpansion gab. Und so stieß ich bald auf den „Globenmann aus Werdau“ **Klaus Vogel** (1926-2015), von Beruf Bauingenieur, der mit seinen Globenmodellen zumindest in den Reihen der Erdexpansionisten für beträchtliches Aufsehen sorgte, weil besonders seine „*globe-in globe*“-Modelle recht anschaulich darstellten, wie die Erdexpansion funktioniert haben könnte. Es dauerte nicht lange und ich trat sowohl mit Carey als auch mit Vogel in brieflichen Kontakt. Dieser erfolgte größtenteils in den Achtzigern, als es für uns im Ostblock (für Klaus in der DDR und für mich in Rumänien) ohnehin so gut wie keine Möglichkeiten gab, zu Kongressen oder Symposien ins Ausland zu reisen, um auf diese Art wissenschaftlichen Austausch zu betreiben. Klaus hatte da zugegebenermaßen etwas mehr Glück als ich; denn - wenn auch mit großen Widrigkeiten konfrontiert – gelang es ihm schließlich 1987, die Genehmigung der Behörden zu erhalten, auf Einladung Careys für drei Wochen nach Tasmanien zu reisen¹.

Ich hatte mich unterdessen mit Lateralverschiebungen (=Blattverschiebungen) immer vertrauter gemacht. Helfend stand mir dabei der schon erwähnte inzwischen zum Universitätsdozenten avancierte Marin Seclaman zur Seite, der mich beispielsweise auf die Arbeiten der französischen Petrologen, etwa **Adolphe Nicolas**, sowie der Kanadier **Simon Hanmer** und **D.F.Strong** verwies, die kurz zuvor aufgezeigt hatten, dass Reibungswärme infolge von Scherung entlang tiefgreifender Lateralverschiebungen Gesteine aufschmelzen und zur Bildung granitischer Magmen führen kann, die dann diapirisch entlang dieser Diskontinuitäten aufstiegen (Nicolas et al., 1977; Hanmer & Vigneresse, 1981; Strong & Hanmer, 1981). Auch war mir inzwischen bekannt, dass einige Autoren regelrecht von **Lateralverschiebungs-Orogenen** (*strike-slip orogens*) sprachen (Gapais & Le Corre, 1980; Badham, 1982). Meinen ersten Ansatz, mit den erworbenen Kenntnissen die rumänischen Karpaten in diesem neuen Licht zu sehen, unterbreitete ich während eines Symposiums in Gheorghieni (Niklasmarkt) im Jahr 1986. Der Aufsatz erschien ein Jahr später unter dem Titel: *Strike-slip faults – what are they really standing for? General features with exemplifications from the Romanian Carpathians* (Strutinski, 1987).

Schon zwei Jahre zuvor hatte mir Carey eine erste Fassung seines neuen Buches geschickt, an dem er gerade arbeitete, mit der Bitte, ihm meine Eindrücke dazu mitzuteilen und eventuell Vorschläge für Verbesserungen zu machen (Abb. 1)². Das erachtete ich als eine besondere Ehre und kam seiner Bitte mit Freuden nach. Er fragte sogar an, ob ich gewillt wäre, sein Buch ins Rumänische zu übersetzen, beziehungsweise, ob es überhaupt Interesse dafür in Rumänien gäbe. Das veranlasste mich, einen Bukarester Geologie-Professor anzuschreiben, der gerade ein Buch bei einem rumänischen Verlag herausgebracht hatte, um anzufragen, wie die Aussichten stünden, das Buch ebenfalls in diesem Verlag herauszubringen. Daraufhin hatte dieser sich mit dem Verlagsleiter in Verbindung gesetzt. Die Antwort kam ernüchternd: Es wäre nicht angebracht, die rumänischen Geologen durch die Herausgabe dieses gegen die dominierende Plattentektonik gerichteten Buches zu verunsichern!!! Ich teilte die Nachricht Carey umgehend mit, der sich mit dieser Absage abfinden musste (Abb. 2).

¹ Es war nicht das erste Mal, dass Klaus Vogel und Carey sich trafen. Carey hatte Klaus schon 1979 erstmals in Werdau/DDR besucht und dabei dessen Globenmodelle konkret zu Gesicht bekommen. Er muss ihn dann zum Symposium „The Expanding Earth“ nach Sydney eingeladen haben, das im Februar 1981 stattfand. Klaus wurde jedoch die Reisegenehmigung verweigert, so dass nur sein Beitrag in Sydney vorgetragen wurde.

² Es handelte sich um das Buch „Theories of the Earth and Universe“, das 1988 in der Stanford University Press erscheinen sollte.

Nebenbei bemerkt, der Verlagsleiter, der die Absage erteilt hatte, war kein anderer als **Ion Iliescu**, der ein paar Jahre später der erste Präsident Rumäniens nach dem Umbruch von 1989 werden sollte.

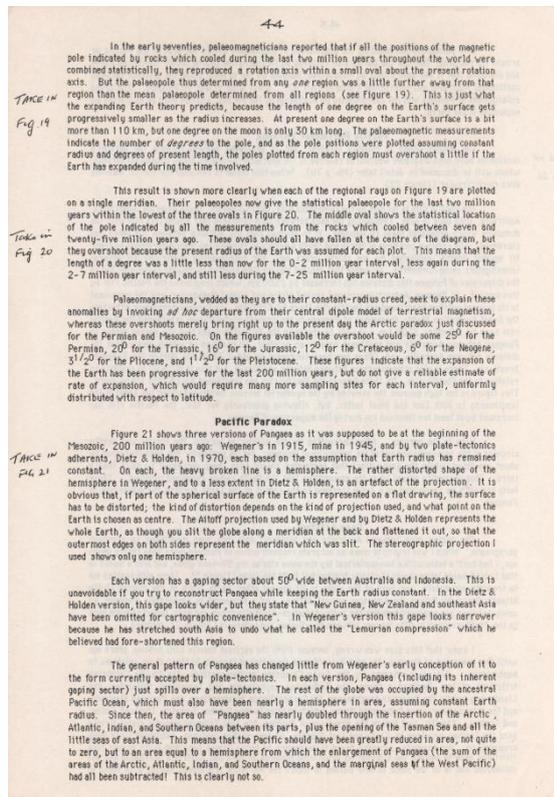


Abb. 1. (links) Seite des Manuskripts zum Buch „Theories of the Earth and Universe“ (1988).

Abb. 2. (unten) Das Antwortschreiben Careys auf die Nachricht der Ablehnung eines rumänischen Verlages, sein Buch in Rumänien zu veröffentlichen.

002 - 23 6905

Elmatta
24 Richardson Avenue,
Dynnyrne, Tasmania,
7005, Australia.
May 29, 1985.

Dear Dr. Strutinski,

Your kind letter of April 15 and your postcard of April 19 were waiting my return from India two days ago.

I am most grateful for the list of errors you found. I had missed half of them in my checking. I am also grateful for your criticisms of substance. It exposes those sections which I must rewrite to make my presentation clearer. I am quite confident that diapiric orogenesis will eventually prevail. The NASA inter-continental measurements will have rejected subduction within a few years.

Concerning publication in Roumania, I am content to let the matter rest. If Roumanian publishers eventually want it, they will in due course approach me or the English-language publishers. I knew that royalty payments were minimal from Eastern Block countries, and had to be spent there, but I had hoped there would be enough to recompense the translator. There has been strong competition between English and American publishers for the English-language rights, including rights in those languages not already committed.

Again my sincere thanks for your comments and criticisms.

Yours sincerely,

Shawn Carey
S. Warren Carav.

Mein reger Briefwechsel mit Klaus, der mir Gelegenheit bot, ihm meine Vorstellungen zum möglichen Zusammenhang zwischen Orogenese und Erdexpansion mitzuteilen, mag ihn bewogen haben, mich zu ermuntern, meine Erkenntnisse in Form eines Aufsatzes festzuhalten und diesen nach Athen zu schicken, wo **Stylios Savvas Augustithis** (1931-2001) gerade dabei war, vermittels eines *call for papers* von überallher kritische Beiträge zur Plattentektonik anzufordern, die er in einem Sammelband herauszubringen gedachte. Also schrieb ich einen längeren Aufsatz und schickte ihn an Augustithis. Darin zählte ich die wichtigsten Schwachpunkte der Plattentektonik auf:

- Fragwürdigkeit des als Subduktion bezeichneten Vorgangs des „Verschluckens“ ozeanischer Lithosphäre entlang der Tiefseegräben und aller damit in Verbindung stehender vermuteter Begleiterscheinungen;
- Voreingenommenheit in der Auffassung, Ophiolithe stellten innerhalb der Orogene „Reste verschluckter alter Ozeane“ dar;
- Unhaltbarkeit der Annahme von Konvektionswalzen innerhalb des Mantels und dadurch das Ausscheiden eines „Motors“ für die Verschiebung von Platten.

Ich stellte eine zu jenem Zeitpunkt in wesentlichen Teilen noch unausgereifte Gebirgsbildungshypothese auf, die sich im Einklang mit der Hypothese eines expandierenden Erdballs befand (Strutinski, 1990). Dazu wäre noch zu sagen, dass ich meinen Beitrag aus dem „Kerkerhaus“

Rumänien nicht hätte senden können, ohne zuvor die Billigung eines anerkannten rumänischen Geologen eingeholt zu haben, die ich beim Absenden vorzuweisen hatte. Ich wendete mich also an Professor **Marcian Bleahu**, der sich besonders durch seine Arbeiten auf dem Gebiete der Höhlenforschung einen Namen erworben, gleichfalls aber auch gerade sein zweibändiges Hauptwerk „Globaltektonik“ herausgebracht hatte, ein rumänisches Pendant zu den vielen im Westen schon erschienenen Standardwerken zur Plattentektonik. So begab ich mich also sozusagen in die Höhle des Löwen. Doch ich kannte Professor Bleahu als einen aufrechten, unvoreingenommenen Freigeist und ging also das Wagnis ein. Er besorgte mir das benötigte Bewilligungsschreiben, wenngleich er sich nicht verkneifen konnte, hinzuzufügen, ich sei durch die Veröffentlichung meiner anderweitig gut recherchierten Arbeit gerade dabei, mir meine wissenschaftliche Laufbahn zu verbauen. Womit er im Grunde Recht behalten sollte.

Es gingen bei Augustithis schließlich so viele Beiträge ein, dass zwei Bände nötig wurden, um sie alle zu veröffentlichen. Sie erschienen 1990³.

Die im Dezember 1989 errungene Freiheit brachte zwar eine Liberalisierung auch der wissenschaftlichen Tätigkeit mit sich, als Abtrünniger oder Herätiker, als den ich mich letztendlich durch meinen Augustithis-Aufsatz geoutet hatte, spürte ich davon allerdings nicht viel. Ich konnte nun zwar an einigen internationalen Symposia oder Workshops teilnehmen, welche von Kritikern der Plattentektonik veranstaltet wurden, doch wurde ich durch das Rumänische Geologische Institut, an dem ich seit 1985 tätig war und wo die Plattentektonik unangefochten waltet, nie gefördert und musste die Kosten meiner Teilnahmen⁴ zu hundert Prozent selbst bestreiten. Ein einziges Mal gelang es mir, von einer Fluggesellschaft gesponsert zu werden, indem mir diese die Hälfte der Flugkosten nach Japan erließ. Es soll auch nicht unerwähnt bleiben, dass Klaus Vogel in großem Maße dazu beigetragen hat, mich trotz widriger Umstände dazu zu überreden, an den Treffen in Olympia und Wroclaw-Sosnowka teilzunehmen. Übrigens war es im antiken Olympia, dass ich ihn das erste Mal persönlich traf, wie übrigens auch Sam Carey (Abb. 3). Desgleichen machte ich damals auch erstmals Bekanntschaft mit **Giancarlo Scalera**, **Jan Koziar** und **Stefan Cwojdzinski**, weiteren Galionsfiguren der kleinen Gemeinde der Erdexpansionisten.

Meine Promotionsarbeit

Formell hatte ich mich zwar schon 1974 für eine Promotionsstelle an der Bukarester Universität beworben, doch weil ich eine wichtige Voraussetzung nicht erfüllte, nämlich Mitglied der alle Bereiche des öffentlichen Lebens beherrschenden Kommunistischen Partei zu sein, wurde zu dem Zeitpunkt ein anderer Bewerber bevorzugt. So unternahm ich keinen weiteren Versuch mehr, zu promovieren, bis die Ereignisse von 1989 die für mich unbezwingbare Hürde beseitigten. Infolgedessen konnte ich 1990 eine Promotionsstelle belegen, und da entschied ich mich für Professor Seclaman als Doktorvater. Er war derjenige, der einem Herätiker und Außenseiter wie mir Mut zusprach, indem er mir sein absolutes Vertrauen schenkte, so dass ich meine aufrührerischen

³ „Critical Aspects of the Plate Tectonics Theory“ (zwei Bände), Theophrastus Publications. S.A., Athen, 1990.

⁴ Die Treffen, an denen ich teilgenommen habe: „Frontiers of Fundamental Physics“, Internationale Konferenz in Olympia/Griechenland, 1993; „Problems of the Expanding Earth“, Internationale Konferenz in Wroclaw-Sosnowka/Polen, 1994; „New Concepts in Global Tectonics“, Internationales Symposium in Tsukuba/Japan, 1998; ab 2002, als ich meinen Wohnsitz nach Deutschland verlegte: „Erdexpansion – eine Theorie auf dem Prüfstand“, Internationales Kolloquium in Theuern/Oberpfalz/Deutschland, 2003; „The Earth Expansion Evidence“, Internationales Workshop in Erice/Italien, 2011.

Abb. 3. Meine Teilnahme an der Internationalen Konferenz „Frontiers of Fundamental Physics“, Olympia (1993), wo ich erstmals persönlich Sam Carey (vorne rechts, neben mir) und Klaus Vogel (hinten rechts) kennenlernte.



Ideen voll entfalten konnte. Das war für mich ein riesiger Ansporn, weshalb ich Professor Seclaman zeitlebens in anerkannter Erinnerung behalten werde⁵. Es ist tatsächlich so, dass ich nur von zwei anderen Geowissenschaftlern weiß, sie hätten ihre Promotion entgegen der „plattentektonischen Woge“ mit „expansionistischen Themen“ bestanden, nämlich **James Maxlow** (2001) und **Stefan Cwojdzinski** (2003). Das abschließende Statement meiner Promotionsarbeit (Strutinski, 1997) lautete:

„Schlussfolgernd lässt sich feststellen, dass unsere Ideen [...] die Annahme der Expansion der Erde glaubhaft erscheinen lassen, welche letztere sich aber unter den Bedingungen einer extrem hohen Mobilität der Lithosphäre abspielt. Das ist in dem Sinne zu verstehen, dass die Lithosphäre sich infolge eines Ursachenkomplexes „bewegt“, will heißen deformiert, innerhalb dessen die Expansion vielleicht die am wenigsten ausschlaggebende Ursache ist. Viel wichtiger scheinen uns die durch die Erdrotation ausgelösten zonalen Bewegungen zu sein, welche die differenzierte Mobilität des Mantels hervorrufen [...]. Solche Ursachen wurden bislang kaum berücksichtigt, so dass es zukünftigen Recherchen vorbehalten bleibt, ihre Bedeutung für die Kinematik der Lithosphäre zu erkunden. Wenngleich die Expansion grundlegend von den Anhängern der Plattentektonik negiert wird, möchten wir erneut darauf hinweisen, dass sie faktisch bis heute nicht widerlegt werden konnte. Im Gegenteil weisen vorläufige geodätische Messungen der NASA auf einen Zuwachs des Erdradius um $2,8 \pm 0,8$ cm/Jahr hin (Carey, 1988). Wenn diese Messdaten in Zukunft bestätigt werden sollten, könnten sie den Weg zur völligen, nicht mehr in Zweifel zu ziehenden Anerkennung der Expansion unseres Planeten ebnen.“

Um zu diesem Schluss zu kommen, hatte es langwieriger Recherchen bedurft, welche ungefähr das Jahrzehnt 1988-1997 umspannen. Rund 350 Aufsätze und Bücher sind im Schriftenverzeichnis des ersten, allgemeinen, Teils meiner Promotionsarbeit enthalten. Die Autoren und ihre Arbeiten, welche

⁵ Leider kam Professor Seclaman im März 2019 infolge eines unglücklichen Falles ums Leben.

ich als grundlegend für meinen wissenschaftlichen Werdegang und für die daraus resultierenden Schlussfolgerungen wahrgenommen habe, waren, bezogen auf die verschiedenen Themenfelder:

Samuel Warren Carey (1976, 1988) betreffend Erdexpansion;

Samuel Warren Carey (1983); **Johann Dorschner** (1986); **William N. Gilliland** (1964) betreffend äquatoriale Orogene;

Harold G. Reading (1980); **Christopher H. Scholz** u.a. (1979); **John S. Tchalenko** (1970); **Arthur G. Sylvester** (1988) betreffend Seitenverschiebungen;

Robert Gangolf Schwinner (1924); **Wallace S. Pitcher** u.a. (1985); **Alain Vauchez & Adolphe Nicolas** (1991) betreffend Scherbewegungen in der Lithosphäre;

Justin Sarsfield DeLury (1941); **Paul H. Reitan** (1968a, 1968b, 1988); **Christopher H. Scholz** (1980); **D.F. Strong & Simon Hanmer** (1981) betreffend Reibungswärme infolge von Scherung;

Reginald Aldworth Daly (1917); **Wallace Gary Ernst** (1971, 1973, 1993); **Pentti Eskola** (1939); **John Ferry** (1992); **Adolphe Nicolas & Jean-Paul Poirier** (1976); **Maurice Roques** (1941) betreffend Gesteinsmetamorphose;

Michael Ellis & Anthony John Watkinson (1987); **Marin Seclaman** (1982 u.a.) betreffend Orogenparallele Lineation;

Philip England u.a. (1985), **Philip England & James Jackson** (1989) betreffend Deformation der kontinentalen Kruste.

Man kann erkennen, dass sich die Erscheinungsjahre dieser für mich fundamentalen Werke über ein Dreivierteljahrhundert erstrecken (1917-1992). Obgleich ich zum Zeitpunkt der Niederschrift der Promotionsarbeit leider **Thomas Gold** (1920-2004) noch nicht kannte, stelle ich rückblickend fest, dass ich seine Ansicht bezüglich Auswertung wissenschaftlicher Daten voll und ganz teile:

„In der Wissenschaft sind neue Ideen nicht schon deshalb richtig, weil sie neu sind. Ebenso sind alte nicht falsch, nur weil sie alt sind. Unbefangenheit ist ein Muss für jeden Wissenschaftler. Er sollte den neuen wie den alten Ideen gleich kritisch gegenüberstehen.“ (Gold, 1989)

Diese unantastbare Feststellung scheint den Plattentektonikern im Großen und Ganzen fremd zu sein. Nur so lässt es sich erklären, dass sie von schon als klassisch zu bezeichnenden Werken nichts wissen wollen, mit Ausnahme der Kontinentverschiebungstheorie Wegeners oder einiger weniger Werke von Autoren wie beispielsweise **Otto Ampferer** (1875-1947), des schon erwähnten **Robert Gangolf Schwinner** oder **Arthur Holmes** (1890-1965), die der Plattentektonik durch ihre Annahmen (Gebirgsbildung durch Abtauchen von Kruste bzw. von Konvektionsströmen im Mantel) sozusagen direkt in die Hände gespielt haben. In der etwas überheblich anmutenden Ausdrucksweise von Plattentektonikern klingt das dann so:

„Alfred Wegeners Kontinentverschiebungstheorie, die als direkter Vorläufer der Plattentektonik gelten kann, hat [...] erstaunlich wenig zum Verständnis von Gebirgsbildungsvorgängen beigetragen. Erst die Plattentektonik war imstande, alle dynamischen Erscheinungen unserer Erde zu einer einheitlichen Theorie zu vereinen und Erklärungen zuzuführen...“ (**Wolfgang Frisch & Martin Meschede**, 2005).

Was Ampferer, Schwinner und Holmes in die Welt setzten, das waren Hypothesen, nicht Fakten. Die Fakten allerdings, die viele Autoren der ersten Hälfte des 20. Jahrhundert zutage förderten, wurden hinterher entweder völlig übersehen oder als unwichtig beziehungsweise irrelevant abgetan.

Voraussetzungen für mein Gebirgsbildungsmodell

Ich möchte diesbezüglich ein erstes Beispiel anführen. Daly (1917) wie auch schon einige Autoren vor ihm hatten mit Erstaunen festgestellt, dass in einigen Gebieten, beispielsweise in der Shuswap-Region der Rocky Mountains, die Schieferung innerhalb der metamorphen Gesteine parallel zur Lagerung der ursprünglichen Sedimente ausgerichtet ist. Das entspricht weder den Erwartungen der alten Kontraktionstheorie noch jenen der Plattentektonik, aus dem einfachen Grunde, weil beide von Stauchung ausgehen. Aber Kompression müsste zunächst Faltung auslösen und erst hinterher Schieferung, wobei die Parallelität zwischen ursprünglicher Lagerung und Schieferung für gewöhnlich verlorengelht. Daly konnte sich die Parallelität nur dadurch erklären, dass er eine „statische“ Metamorphose annahm, bei der Gesteinskomplexe einfach infolge Absinkens in große Tiefen metamorphosiert werden, ohne dass dabei Gebirgsbildungsprozesse⁶ beteiligt sein müssten. Diese Sicht wurde aber schnell widerlegt, indem man dagegenhielt, durch Absenkung werde nur der allseitig wirkende lithostatische Druck erhöht, der keine Schieferung bewirken kann.

Soweit mir bekannt ist, wurde der erste Versuch, die parallel der Lagerungspläne erfolgte Schieferung anders als durch „Versenkungsmetamorphose“ zu erklären, von **Justin Sarsfield DeLury** (1931) unternommen, einem kanadischen Geologen. Er stellte die sogenannte **Autotraktions-Hypothese** auf, indem er „Schicht-Strömungen“ innerhalb der Kruste annahm, die von unten her gemäß des Kupplungsprinzips die Kruste antreiben und auf diese Art befördern. Dabei entstehen während der fortschreitenden Metamorphose die mehr oder weniger waagerechten Schieferflächen, beziehungsweise Mineral-Lineationen, die die Richtung des Strömens angeben. In den folgenden Jahren hat DeLury seine Hypothese weiter ausgebaut (DeLury, 1941). Zeitgleich mit ihm stellte dann auch **Maurice Roques** (1911-1984) in seiner Dissertationsarbeit eine ähnliche Hypothese für die metamorphen Gesteine des Französischen Zentralmassivs auf (Roques, 1941). Beide Autoren, wie auch einige andere, darunter der Franzose **André Demay** (1890-1964), sind heute vergessen, und fast niemand erwähnt noch ihre Beiträge auf dem Gebiete der Strukturgeologie⁷. Wie ich noch aufzeigen werde, völlig zu Unrecht. Die Plattentektonik hat die Realität der waagerechten Schieferung lange Zeit ignoriert und tut es zum Teil bis heute noch, oder sie legt sie in ihrem - nicht überzeugenden - Sinne aus. Das könnte sie auch nicht, weil sie in ihrem Dogma befangen ist, von dem Carey so schön gesagt hat:

„Die tief verwurzelte These, dass Orogenese eine Verkürzung der Kruste impliziert, ist die trügerischste und verderblichste Sophisterei in der Geschichte der Geologie.“ (Carey, 1983)

Dass die Plattentektonik überhaupt gefordert gewesen ist, das Thema aufzugreifen, verdanken wir wiederum zwei Forschern, von denen die wissenschaftliche Welt kaum Notiz genommen hat, da sie sich als Plattentektoniker nie hervortaten. Sie bevorzugten es stattdessen, auf dem Boden der Tatsachen zu bleiben. Die Rede ist von den Amerikanern **Lauren A. Wright** (1919-2013) und **Bennie**

⁶ Wobei für Anhänger der Kontraktionstheorie (Beispiel: Daly) oder heute für Plattentektoniker Gebirgsbildungsprozesse axiomatisch mit Kompression bzw. dadurch erfolgter Einengung/Faltung einhergehen.

⁷ Wichtig müssten sie mindestens für die Verfechter der sogenannten Aufwallungs-Hypothese sein (siehe Strutinski, 2015), doch selbst diesen scheinen die von mir zitierten Autoren Unbekannte zu sein.

W. Troxel (1921-2017). Was sie geleistet haben, ist einmalig. Denn sie haben es geschafft, den Beweis zu erbringen, dass die Strukturen innerhalb der Basin-und-Range-Provinz im Westen der USA nicht durch Zusammenschub, sprich Kollision, sondern durch Abschiebung, sprich Dehnung entstanden sind. Wo die Plattentektoniker bisher vermeintlich mehr oder minder flachliegende Überschiebungsflächen sahen, haben Wright & Troxel (1969; 1973) diese als Abschiebungsflächen „enttarnt“, entlang denen ehemals höhere Gebiete gravitativ bedingt abwärts geglitten sind. Als Konsequenz musste man nun erkennen, dass in Arealen, wo angeblich Zusammenschub herrschen sollte, stattdessen offensichtlich Zerrung stattfindet. Und es musste über den Umweg eines physikalisch nicht sehr gut begründeten *Thermal relaxation-Effekts* angenommen werden, der Untergrund hebe sich in einigen Bereichen unwahrscheinlich schnell und ermögliche es so der tiefgelegenen Unterkruste, in Oberflächennähe zu gelangen. Solche Aufwölbungen werden seitdem als Metamorphe Dome oder **Metamorphe Kernkomplexe** bezeichnet. Nicht von ungefähr erscheinen einige der bestuntersuchten Dome ausgerechnet in den Regionen, in welchen auch die besagten „ungewöhnlichen“ Schieferungen erkannt wurden, also im kanadischen Shuswap-Revier und im Zentralmassiv Frankreichs (Vanderhaeghe et al., 1999). Denn diese Schieferungen entstanden während der Hebung der Gesteinspakete durch Gleitung entlang der schon vorhandenen Flächen, die in den oberen Stockwerken den horizontal ausgerichteten Lagerungsflächen der ehemaligen Sedimente entsprachen.

Neben dem Widerspruch der „verformbaren Platten im Kontext starrer Platten“ haben wir nun auch den „seit Langem bestehenden Widerspruch der Gleichzeitigkeit von Dehnung im Hinterland und Kürzung im Vorland“ (Vanderhaeghe & Teyssier, 1997) aufgedeckt. Und es sind deren noch viel mehr, doch wollen wir es bei diesen belassen.

Eigentlich wollte ich aufzeigen, dass die Hypothese der Plattentektonik die Gebirgsbildung keineswegs so „einfach und elegant“ löst, wie sie vorgibt. Und falls ihr irgendwelche Fakten nicht ins Konzept passen, wischt sie sie schon mal schnell und ohne großes Aufsehen hinweg. Bezeichnend finde ich in dieser Hinsicht auch, dass die englischsprachige Wikipedia zwar den Begriffen Kontinentaldrift und Subduktion viel Raum widmet, die Begriffe Oroklin und Metamorpher Kernkomplex aber bloß in ein paar Sätzen abhandelt.

Es gibt selbstverständlich auch weite Domänen, in welchen die Schieferung der metamorphen Gesteine alles andere als parallel zur ursprünglichen Lagerung ausgerichtet ist. Von dieser ist meist nichts mehr zu erkennen, da sie durch Faltung, intensive Scherung und Mineral-Neubildung und -Segregation überprägt wurde. Mehr noch, die durch Selbstorganisation innerhalb schwacher elektrischer Felder entstandenen „Bänder-Falten-Gefüge“, wie sie **Jacob** anschaulich beschrieben hat (Jacob, 2010), täuschen oft ein Erscheinungsbild vor, das an primäre Lagerung und tektonische Einengung erinnert, womit sie aber nichts zu tun haben. So sind selbst dann, wenn es den Anschein hat, Gefüge seien auf Kompression, d.h. Zusammenpressung zurückzuführen, die Argumente hierfür fragwürdig, wie das auch **Steiner** (2014) am Beispiel der Alpen aufzeigen konnte. Hatte doch schon **Schwinner** (1878-1953) vor fast hundert Jahren hervorgehoben, dass Kompression nicht viel auszurichten vermag und dass die zentrale Rolle bei tektonischen Prozessen der **Scherung** zukommt. Wenn er dem „normalen Zug“, der Dehnung, noch eine Daseinsberechtigung als strukturformend im obersten Teil der Kruste einräumt, wo sie zu deren „Zerreißung führen“ kann, so meint er weiter:

„Rein normale Zusammendrückung ist diejenige Beanspruchung, die am wenigsten ausrichtet; sie führt zu elastischen Spannungen, nicht zu dauernden Formveränderungen, denn sein Volum [sic] verteidigt der elastisch-feste Körper nachdrücklichst.“ (Schwinnner, 1924).

Scherung kann man sich am besten durch das Wirken von paarweise angeordneten antiparallelen, nicht kollinearen Kräften vorstellen (Abb. 4). Wichtig ist, dass sie zum Unterschied von reiner Dehnung und/oder Pressung hauptsächlich Bewegung hervorbringt, also das kinematische Erscheinungsbild prägt, weshalb es für Schwinnner außer Zweifel stand, sie als den Normalfall im Rahmen geologischer Gebirgsbildungsprozesse aufzufassen. Ich habe mir erlaubt, damit im Zusammenhang von einem **Schwinnnerschen Prinzip** zu reden. Scherung wird zwar auch von der Plattentektonik primär bei Bewegungen entlang von Lateralverschiebungen herangezogen, doch kommt der postulierten durch Kollision von „Platten“ erfolgten Zusammenstauchung meist die Hauptrolle bei der Gebirgsbildung zu, wobei vermeintlich nur sekundär Scherung entstünde.

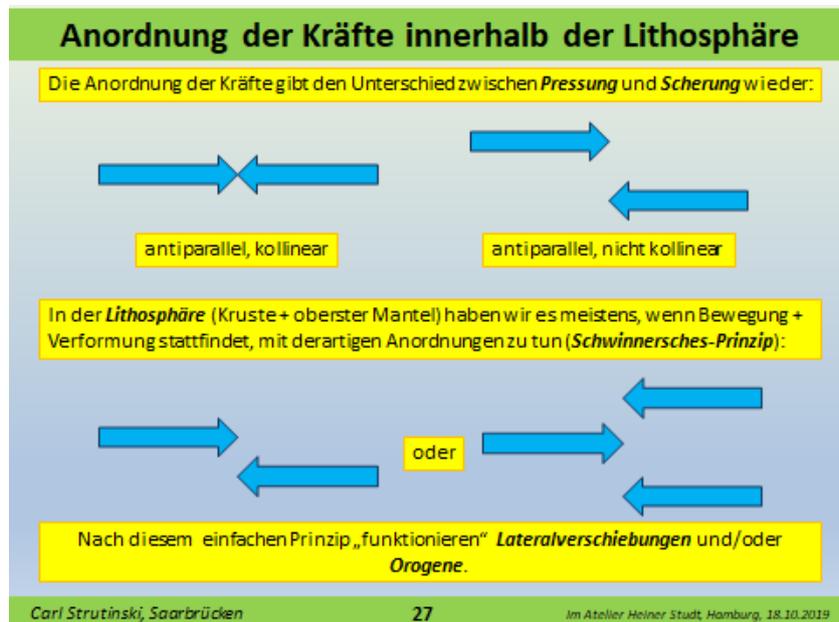


Abb. 4. Anhand von räumlichen Vektoren veranschaulichter Unterschied zwischen Pressung und Scherung und Anwendbarkeit – als Schwinnnersches Prinzip – in der Erdkruste (aus Strutinski, 2019)

Ich habe im Sinne Schwinnners diese Sichtweise umgekehrt, indem ich als Fundament meiner Hypothese Scherbewegungen innerhalb der Lithosphäre annehme, die lokal und zeitlich versetzt sowohl Stauchungen als auch Dehnungen hervorbringen, wie das schon **Harold G. Reading** 1980 vorwegnahm und seine Hypothese dem plattentektonischen Konzept des Wilson-Zyklus gegenüberstellte. Wie auch im Falle anderer Ideen, die der Plattentektonik zuwider liefen, hat Readings Hypothese nicht „gefangen“. Sie war für kurze Zeit als **Reading-Zyklus** bekannt (Ingersoll, 1988; Strutinski, 1997), ist aber inzwischen auch in Vergessenheit geraten.

Das gleiche Schicksal sollte auch den Recherchen **Paul H. Reitan** (1928-2011) zur Entwicklung von Reibungswärme entlang von Scherbahnen widerfahren, weil seine Feststellung, die Verformung von Gesteinen erzeuge Wärme, die in **bedeutendem Maße** zum Wärmehaushalt der Orogengürtel beitrage (Reitan, 1988), den Grundsätzen der Plattentektonik widersprach.

Meine Gebirgsbildungshypothese fußt nun größtenteils auf oben angeführten Erkenntnissen, die von der Plattentektonik nicht anerkannt, wohl eher verkannt werden, nicht weil sie einen geringeren Grad an Glaubwürdigkeit gegenüber jenen der Plattentektonik aufweisen, sondern bloß weil sie nicht in ihr Bild passen oder ihr teilweise widersprechen. Andererseits muss ich allerdings zugeben, dass meine Sicht der Dinge nur dann einen Sinn ergibt, wenn ich das Wachstum der Erde als gegeben annehme. Folglich bin ich in der Situation, die Plattentektonik wegen ihrer Schwachstellen bezüglich Gebirgsbildung abzulehnen, tue es aber, indem ich eine Hypothese aufstelle, die nur Gültigkeit haben kann, wenn der Erdkörper tatsächlich wächst, was bedeutet, dass ich die Erdexpansion als Axiom voraussetzen muss.

Das Modell

Was beinhaltet nun meine Hypothese? Ich gehe davon aus, dass es zu Zeiten, als die Expansionsrate der Erde äußerst gering war, eine erdumhüllende Lithosphäre oder zumindest Kruste kontinentalen Typs gegeben hat und dass, ähnlich wie auf der Sonne oder den Riesenplaneten innerhalb ihrer externen Gashüllen, **zonale Bewegungen** unterhalb der starren Kruste stattfanden. Das sind tangential (zur Oberfläche der Erde parallel laufende) um die Erdachse kreisende Bewegungen, die von West nach Ost orientiert sind, wobei die Winkelgeschwindigkeiten im Allgemeinen vom Äquator zu den beiden Polen abnehmen. Diese Bewegungen wie auch die unterschiedlichen Geschwindigkeiten sind rotierenden Himmelskörpern eigen. Eine sichtbare Folge zonaler Bewegungen auf den Riesenplaneten Jupiter und Saturn ist ihr gebändertes Erscheinungsbild, das allbekannt ist (Abb. 5).

Abb. 5. Die Bänderung des Planeten Jupiter (zusätzlich mit Polarlicht), welche auch Wirbel umfasst.
(<https://www.nasa.gov/feature/goddard/2016/hubble-captures-vivid-auroras-in-jupiter-s-atmosphere>)



Auf der Erde andererseits gehe ich davon aus, es habe einen sublithosphärischen äquatorialen Strom gegeben, dessen „Kriechen“ bedeutend schneller vonstatten ging als dasjenige in den angrenzenden tropischen und subtropischen Breiten (Abb. 6a). Das Verhältnis der Geschwindigkeiten mag demjenigen ähnlich gewesen sein, das für den Planeten Saturn kennzeichnend ist (Abb. 6b). Dieser sublithosphärische **Mantelstrom** (englisch **asthenocurrent**) hat gemäß meiner Hypothese einfach durch seine Existenz innerhalb der genau darüberliegenden Kruste Gebirgsbildung veranlasst. Er war quasi der Motor der Gebirgsbildung, nicht bloß wegen seiner Transportfähigkeit, sondern auch wegen der infolge von Scherung durch Reibung erzeugten Wärme. Diese Hypothese habe ich, beginnend mit meinem Vortrag in Olympia 1993 über die Jahre ständig weiter entwickelt (Strutinski,

1994; Strutinski, 1997; Strutinski & Puste, 2001; Strutinski et al., 2003). Kürzlich verwies mich mein Freund **Frank Winkelmann**, Hobby-Astronom, darauf, dass der Saturn-Mond Iapetus von einem äquatorialen Wulst umgeben sei, der womöglich auch durch die Tätigkeit eines äquatorialen Mantelstroms entstanden sein könnte (Abb. 7). Für die Erklärung dieses Wulstes wurden mehrere

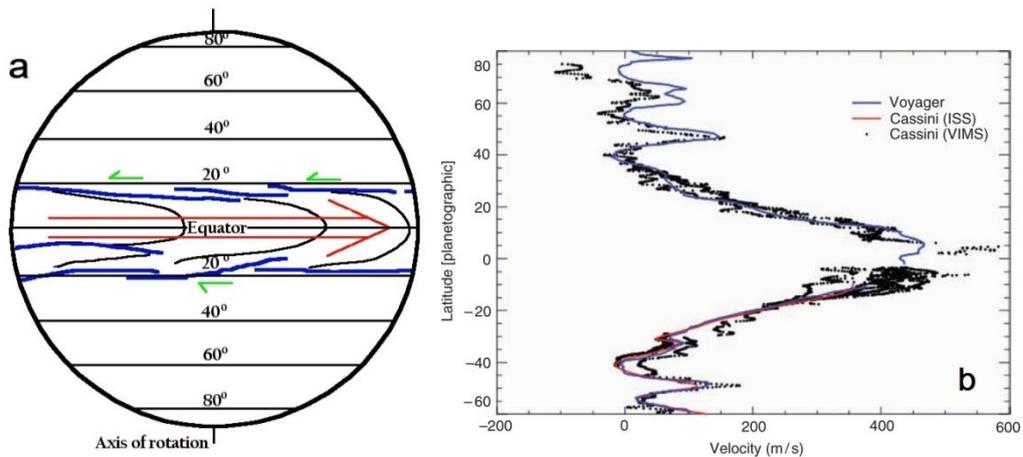
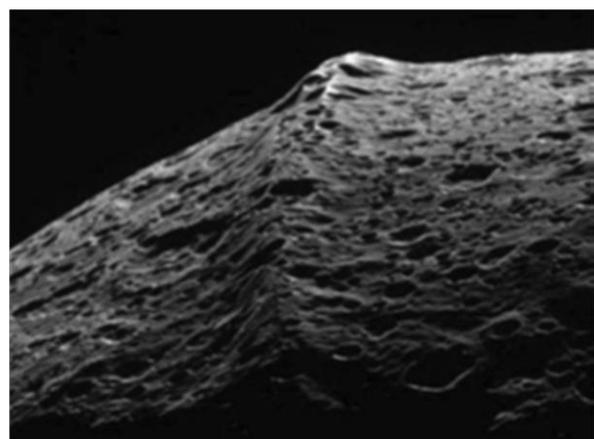


Abb. 6. Der äquatoriale Mantelstrom der Erde (a) könnte, betreffs des Verhältnisses seiner Winkelgeschwindigkeit zu derjenigen unter tropisch-subtropischen Breiten, Ähnlichkeiten mit dem äquatorialen Wolkenband des Saturn aufweisen (b; aus Choi et al., 2009).

Hypothesen aufgestellt. So wurde beispielsweise angenommen, dass sich der Wulst infolge von gravitativ bedingter Differentiation des Mondinneren und anschließender Konvektion gebildet haben könnte (Czechowski & Leliwa-Kopystynski, 2013). Dabei kommt einem unter dem Äquator wirkenden **aufwärts** gerichteten Materiefluss die Hauptrolle zu. Dagegen würden entsprechend meiner Hypothese, wie auf der Erde, zonale, **horizontal** verlaufende Bewegungen ausschlaggebend sein.

Abb. 7. Der Äquatorialwulst des Saturn-Mondes Iapetus, der diesen fast rundherum umgibt (aus Czechowski & Leliwa-Kopystynski, 2013)



Gleichfalls war es **Frank Winkelmann**, der mich auf eine stark ausgelängte Wolke, wahrscheinlich aus Eiskristallen bestehend, in der Äquatorialzone des Mars und zwar westlich des Arsia Mons aufmerksam machte (Abb. 8). Diese Erkenntnis ließ mich Daten wieder aufgreifen, die ich vor einigen Jahren zur Kenntnis genommen hatte und damals analysierte, um mögliche Gesetzmäßigkeiten in der

Entwicklung des Planeten und Ähnlichkeiten mit jener der Erde ausfindig zu machen. Bezogen auf das Magnetfeld des Mars schrieb ich damals:

„Gegenwärtig hat der Mars ein schwaches Magnetfeld. Daher geht man allgemein davon aus, dass sein Kern überwiegend fest ist, ungeachtet der Berechnungen aufgrund solarer Gezeitenverformung (Yoder et al., 2003) oder der Laborsimulationen (Stewart et al., 2007), die einen teilweise oder "vollständig flüssigen" Kern vorhersagen. Allenfalls wird vermutet, dass es in den ersten Milliarden Jahren der Marsgeschichte zumindest einen teilweise geschmolzenen Kern und ein stärkeres Magnetfeld gegeben hat. Dies wird durch die Entdeckung von magnetischen Lineationen in der alten (noachianischen⁸) Kruste des Planeten bestätigt (Connerney et al., 1999).“ (Strutinski, 2017a)

Neuere Messdaten, welche 2019 und 2020 dank der InSight-Mission von der Marsoberfläche übertragen wurden, weisen allerdings auf ein Magnetfeld hin, das zehnmal stärker ist, als bisher anhand der satelliten-basierten Modelle angenommen wurde. Daher spricht man jetzt bevorzugt von einem „induzierten Magnetfeld“, das nicht wie auf der Erde durch einen inneren aktiven Dynamo, sondern durch ein Zusammenspiel von Solarwind, der das interplanetare Magnetfeld erzeugt, und von „Rest-Magnetfeldern“ alter magnetischer Gesteine verursacht werde (Johnson et al., 2020).

Von den Valles Marineris, einem durch Brüche charakterisierten linearen entlang des Äquators laufenden Strukturelement von rund 4000 Kilometern Länge (Abb. 8), wird in letzter Zeit immer öfter behauptet, es handle sich dabei um eine großangelegte Seitenverschiebung, von der einige Autoren annehmen, sie sei rechtssinnig (Anguita et al., 2001), während andere sie als linkssinnig betrachten (Yin, 2012). Viel weiter östlich befindet sich das aus mindestens zwei über tausend Kilometer langen parallelen Gräben, den Cerberus Fossae, bestehende System (Abb. 8), das allem Anschein nach tektonisch aktiv ist und als Auslöser der Marsbeben gilt, die kürzlich von der InSight-Mission registriert wurden (Witze, 2019). Es sollte nicht ausgeschlossen werden, dass wir es auch hier mit einem Seitenverschiebungs-System zu tun haben.

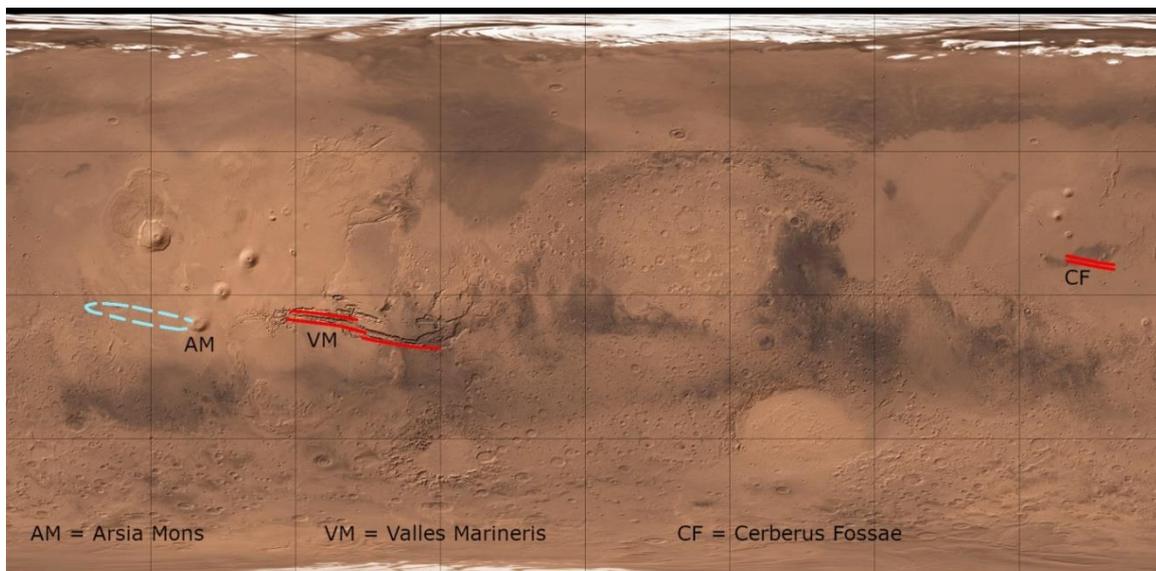


Abb. 8. Positionierungen der zigarrenförmigen Wolke (blau umrandet) westlich des Arsia Mons, der Valles-Marineris-Seitenverschiebung und der Cerberus Fossae entlang des Marsäquators (Marskarte aus Wikipedia, Datei: Mars Géolocalisation.jpg)

⁸ Das Noachianische Zeitalter auf dem Mars dauerte von 4,1 bis 3,7 Ga.

Schließlich komme zur weiter oben erwähnten Wolke, die sich über 2000 Kilometer westlich des Arsia Mons hat verfolgen lassen. In Verbindung mit den Vulkanen der Tharsis-Region waren schon früher Wolkengebilde bekannt (Winkelmann, persönliche Mitteilung). Diese können zwar eine gewisse Ost-West-Längung aufweisen, sind aber im Vergleich zur zigarrenähnlichen Wolke westlich des Arsia Mons doch eher rundlich-oval. Eine dieser Wolken wurde übrigens auch am Arsia Mons gesichtet. Man nimmt zwar an, dass die Vulkane der Tharsis-Region alle sehr alt und folglich inaktiv sind, weshalb man geneigt ist, die betreffenden Wolken nicht mit ihnen in Verbindung zu bringen. Außerdem wurden in den Wolken mit Ausnahme von Wasser keine Gase entdeckt, die den Vulkanen der Erde für gewöhnlich entströmen, ein weiterer Grund, anzunehmen, dass die Marswolken wohl einen anderen Ursprung haben. Doch könnte die Abwesenheit dieser Gase dadurch erklärt werden, dass sie wegen der niedrigen Temperaturen sofort nach Austritt an die Marsoberfläche sublimieren.

Wenn wir nun die Hypothese aufstellen, die rundlich-ovalen Wolken entstammten tatsächlich den Vulkanen der Tharsis-Region, kann diese Auslegung nicht auch für die zigarrenförmige Wolke gelten, da sie sich grundlegend in der Form von der runden Wolke unterscheidet, die dem Arsia Mons zugehörig erscheint. (Räumlich, jedoch nicht zeitlich, überlappen sich die beiden nahe am Arsia Mons.) Die besagte Wolke könnte eher einer linearen Spalte ihren Ursprung verdanken, die sich genau wie die Valles Marineris und die Cerberus Fossae etwas geneigt zur Ost-West-Richtung erstreckt, sich aber noch in ihrem Anfangsstadium befindet und darum bisher keine sichtbaren Spuren auf der Marsoberfläche hinterlassen hat.

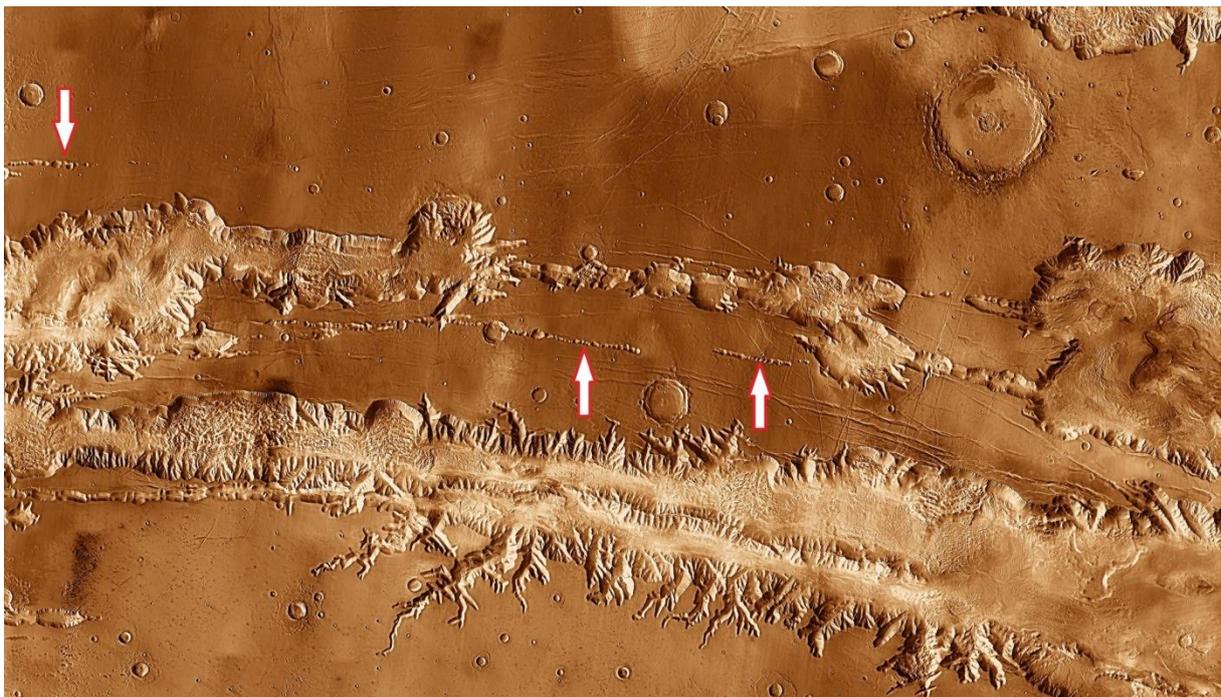


Abb. 9. Lineare Feinstrukturen („Perlenschnüre“) innerhalb der Valles Marineris (überarbeiteter Kartenausschnitt aus Wikipedia, englische Fassung)

Einige der langgezogenen Linien, die in der Valles-Marineris-Region in Erscheinung treten, erwecken den Eindruck, als bestünden sie aus Perlen, die an einer Schnur aufgereiht sind (Abb. 9). Die Frage erscheint berechtigt, ob wir in solchen Linien nicht ein entwickelteres Stadium der Initialspalten sehen sollten, wie ich sie für den Ursprung der zigarrenförmigen Wolke annehme. In solch einem Fall könnten die aufgereihten „Perlen“ womöglich Schlammvulkane darstellen, vermittels derer die

Ausgasung erfolgt. Dass Schlammvulkane auf dem Mars tatsächlich existieren könnten, haben unlängst Brož et al. (2020) anhand von Experimenten nachgewiesen. Erklärungen, wonach eine „Perlenkette“ eine Reihe von Aufschlagskratern eines in viele Stücke zerborstenen Meteoriten darstellen soll (analog zu den Catenae auf dem Mond), scheinen mir aufgrund der ausgesprochenen Linearität der Strukturen und ihrer parallel angeordneten Ausrichtung nicht gerechtfertigt. Desgleichen ist ihre Parallelität schwer mit der Annahme in Einklang zu bringen, sie würden Lava-Tunnel darstellen, deren Dächer lokal eingestürzt seien, wobei die runden Vertiefungen entstanden (Leone, G., 2014); denn dass Lava-Tunnel alle parallel verlaufen sollten, ist nicht nachvollziehbar.

Schließlich möchte ich mich noch einmal zitieren:

„Neueste Daten des Marsexplorationsprogramms der NASA deuten auf die Existenz von silizium- und feldspatreichen Materialien auf der Planetenoberfläche hin, was eine echte Sensation ist, da bisher davon ausgegangen wurde, dass solche Gesteine nur auf der Erde vorkommen (Wray et al., 2013; Sautter et al., 2015)“ (Strutinski, 2017a).

Es wird nämlich vorausgesetzt, dass sich die erwähnten Mineralien nur im Laufe orogener Prozesse bilden können, etwa in Verbindung mit plattentektonischen Mustern, von denen ja angenommen wird, dass sie für den Mars nicht zutreffen.

Wenn man all die oben angeführten Elemente im Zusammenhang betrachtet, welches wären:

- Valles Marineris stellen eine 4000 Kilometer lange Seitenverschiebung dar;
- Cerberus Fossae stellen ganz klar eine Bruchstruktur dar, möglicherweise auch ein Seitenverschiebungs-System, und sind allem Anschein nach tektonisch aktiv;
- sowohl Valles Marineris als auch Cerberus Fossae befinden sich innerhalb eines äquatorialen Gürtels, der sich zwischen 10 und 15° nördlicher und 10-15° südlicher Breite erstreckt;
- innerhalb dieses Gürtels wurde auch des öfteren die zigarrenförmige Wolke gesichtet, die möglicherweise ihren Ursprung gleichfalls einer linearen Bruchstruktur verdankt;
- obgleich davon ausgegangen wurde, dass der Mars seit mindestens 3 Milliarden Jahren tektonisch inaktiv ist und dass er derzeit bloß über ein „induziertes Magnetfeld“ verfügt, gibt es Anzeichen, dass orogener Prozesse auf ihm stattfinden (seismische Aktivität, ?Schlammvulkane, Anwesenheit von orogenetisch gebildeten Mineralien) und dass er womöglich über einen (teilweise) flüssigen Kern und somit auch über einen Dynamo verfügt, der ein eigenes Magnetfeld erzeugt;
- möglicherweise sind auch noch die Vulkane der Tharsis-Region aktiv, welche sich übrigens auch innerhalb des äquatorialen Gürtels befinden (Wolken an ihrer Westflanke),

kann man nicht umhin, zu erkennen, dass vieles für eine Entwicklung spricht, wie ich sie auch für die Erde vorausgesetzt habe. Es könnte sich dabei um ein anfängliches Stadium in der Herausbildung eines Äquatorialstranges handeln, wie es die Erde wohl schon vor dem Beginn des Phanerozoikums durchlaufen hat. Die Ähnlichkeit in der Entwicklung der Schwesterplaneten hatte auch Carey festgestellt, als er schrieb:

„Die auffälligsten Merkmale des Mars sind erstens die großen Vulkane und zweitens die Coprates-Grabenzone⁹, ein Gürtel aus tensilen Horst- und Grabenstrukturen, 300 bis 500 km breit, 3 bis 6 km tief, der sich über ein Viertel des Planetenumfangs erstreckt, und zwar auf einem Großkreis, der ein wenig schräg zum heutigen

⁹ Die Coprates-Grabenzone ist Teil der Valles Marineris.

Äquator verläuft wie die heutige Tethys-Zone der Erde Der gegenwärtige Zustand des Mars ähnelt sehr stark einem früheren Stadium der Erde, als die ursprüngliche pazifische Grabenzone, damals äquatorial angelegt, den Globus mittig aufbrechen ließ, um den *Urkontinent* und den *Urozean* hervorzubringen.“ (Carey, 1976)

Zu dem Zeitpunkt, als Carey das schrieb, waren viele Daten über den Mars noch völlig unbekannt, doch letztere scheinen seine Feststellung eher zu erhärten, als in Frage zu stellen. Wenn man tatsächlich die Längen von Valles Marineris, Cerberus Fossae und der zigarrenförmigen Wolke summiert, kommt man auf mehr als 7000 Kilometer, die einem Drittel des Marsumfangs entsprechen. Dass sie sich alle in der äquatorialen Zone befinden und annähernd parallel zu ihr und untereinander verlaufen, stellt ein wichtiges Argument meiner hier vorgestellten Hypothese dar. Es gilt allerdings festzustellen, dass obige Strukturen in ihrer gestaffelten Anordnung bisher eher auf eine linkssinnige Seitenverschiebung schließen lassen, so wie das Yin (2012) für die Valles Marineris feststellte. Im Falle der Tethys-Region hatte Carey (1976) auch nur von einem linkssinnigen Schersystem geredet, obgleich meiner Hypothese zufolge der im Untergrund „kriechende“ Mantelstrom in der Kruste ein linkssinniges System am nördlichen Rand des Äquatorialgürtels und ein rechtssinniges System an dessen Südrand erzeugen müsste. Zur Zeit habe ich für dieses Problem keine passende Antwort, es sei denn, man nimmt an, Inhomogenitäten innerhalb der Kruste führten dazu, dass ursprünglich die weniger widerstandsfähige Seite bricht als die ihr entgegengesetzte und eine Seitenverschiebung entstehen lässt.

Relativ spät kam ich darauf, dass einige meiner wichtigsten Ideen schon von **Wenceslas S. Jardetzky** (1896-1962) vorweggenommen worden waren. Er war es, der schon vor neunzig Jahren erstmals zonale Bewegungen innerhalb des fließfähigen obersten Mantels angenommen hat (Jardetzky, 1929). Allerdings ging er von einer Erde gleichbleibenden Durchmessers aus und zog die durch Reibung produzierte Wärme nicht in Betracht, sondern versuchte letztlich sein Modell mit Wegeners Kontinentverschiebungstheorie in Einklang zu bringen (Jardetzky, 1954). Nach meinem Modell ist die erzeugte Wärme diejenige, die zusätzlich zur geothermischen Energie des Planeten die metamorphen und magmatischen Prozesse innerhalb der Orogene auslöst und letztere in die Höhe treibt. Dass Orogenese eher als thermische denn als mechanische Störung aufgefasst werden müsste, hatte der bekannte belgisch-amerikanische Geologe und Geophysiker **John Verhoogen** (1912-1993) schon 1980 vermutet.

Nun muss man davon ausgehen, dass unter einer die ganze Erde umhüllenden Kruste kontinentalen Typs einem äquatorialen Mantelstrom keine unüberwindliche Hürde im Wege steht, da die Mächtigkeit dieser Kruste in einem nur geringen Maße schwankt und der darunter „kriechende“ Mantelstrom folglich nicht durch große Unebenheiten an der Basis der Kruste ausgebremst wird. Es ist aber zu beachten, dass Polwanderungen und die damit in Verbindung stehenden „Schwankungen“ der Äquatorialebene nur vom Mantelstrom austariert werden können, infolgedessen er seine äquatoriale Position beibehält, nicht aber vom darüber befindlichen orogen umgewandelten Krustenabschnitt, der als Folge der Polwanderung aus der äquatorialen Lage verdrängt wird, um anderen Krustenteilen das Feld zu räumen. So sollte sich mit der Zeit ein über dem Mantel „aufgewickelter“ Orogengürtel, ein **Wickelorogen**, herausgebildet haben, welches die Erde mehrmals umschnürt und das, rückwärts verfolgt, ein immer größeres Alter aufweisen müsste, wie es folgende Abbildung anzudeuten versucht (Abb. 10).

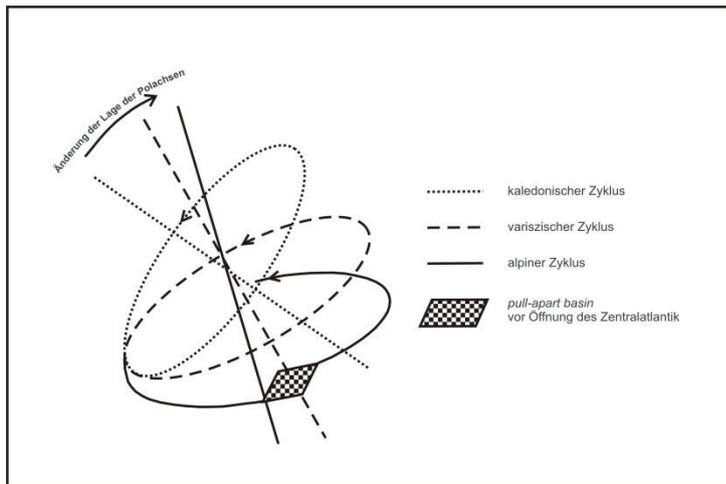


Abb. 10. Das Wickelorogen, das in diesem Fall die Überleitung des kaledonischen zum variszischen und anschließend zum alpinen Zyklus wiedergibt. Der Grund für die Entstehung des Wickelorogens ist die Polwanderung und die damit im Zusammenhang stehende Veränderung der Äquatorialebene (Strutinski, 1994).

Wenn wir die jeweiligen Achsen der wichtigsten Orogene des Phanerozoikums (Kaledoniden, Varisziden, Uraliden, Alpiden) auf der physischen Karte Europas eintragen (Abb. 11), können wir ihren durch mehrere Oroklinbögen markierten Verlauf wahrnehmen. Manchmal bemerkt man auch, wie sie sich überschneiden. Das könnte auf Riesenplaneten wie Saturn niemals geschehen, da sie ja keine feste Hülle an ihrer Oberfläche aufweisen. Doch auch hier findet das Strömen nicht immer laminar statt, sondern oftmals turbulent, was die Bildung riesiger Wirbel zur Folge hat (Abb. 5). Um wieviel mehr ist zu erwarten, dass auch auf der Erde das hochviskose Strömen von Unregelmäßigkeiten geprägt ist, wobei nicht vergessen werden sollte, dass wir zwar der Einfachheit halber die „Ufer“ der Orogene als ortsfest betrachtet haben, sie aber auch – wenngleich vergleichsweise langsam – durch den im Untergrund befindlichen Mantel eine ostwärts gerichtete

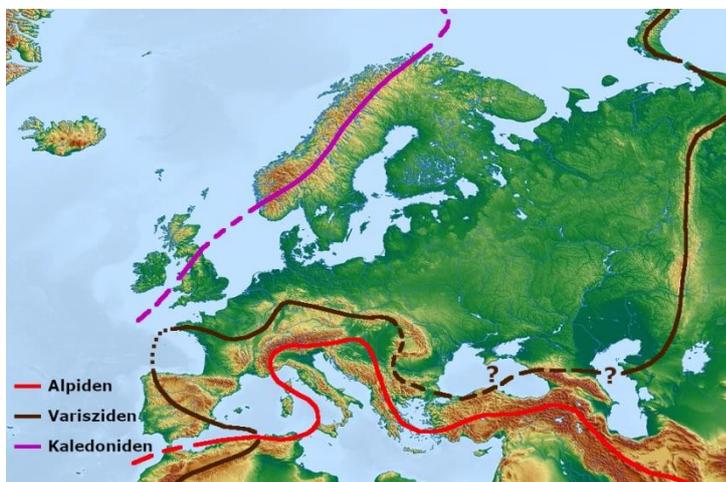


Abb. 11. Die aufgefächerten Achsen des kaledonischen, variszisch-uralischen und alpinen Orogens innerhalb Europas mitsamt den meist nach ihrer Bildung entstandenen oroklinen Bögen. (aus Strutinski, 2019. Physische Karte Europas nach <https://pixabay.com/de/illustrations/europa-landkarte-physische-karte-2170640/>)

Bewegung erfahren. Wegen der Trägheit bleiben sie allerdings diesem gegenüber zurück, weshalb einige Autoren von einer allgemeinen „Westdrift“ der Kontinente sprechen (Doglioni et al., 2005; Scoppola et al., 2006; Doglioni et al, 2015). Derartige Einflüsse und noch andere mehr, die durch das Kriechen des Mantels verursacht werden, führen schließlich dazu, dass der ursprünglich lineare Verlauf der Orogene, sowohl der alten wie der im Werden begriffenen, „verbogen“ wird, wobei die Careyschen Orokline entstehen. Ich verweise erneut auf die Achsen der den europäischen Kontinent querenden Orogene (Abb. 11). Es ist nicht ersichtlich, wie die Plattentektonik solche Erscheinungen

glaubhaft erklären könnte. Dagegen liefert meine Hypothese unter Umständen sogar einen indirekten Nachweis der Erdexpansion. Dazu möge folgendes Beispiel dienen.

In Abbildung 12 sehen wir in etwa das Anfangsstadium des **variszischen Orogens** während des Silurs in plattentektonischer Auffassung. Zu dieser Zeit gab es schon das **kaledonische Orogen**, welches angeblich die Verschweißung der beiden Schilde Laurentia (LAU) und Baltica (BAL) verursacht haben soll. Die „verschweißten Platten“ ergaben den Kontinent **Laurussia**, der auch unter dem Namen **Euramerica** bekannt ist. Nach plattentektonischer Sicht wurde diese „Platte“ im Süden und Osten durch den Rheischen beziehungsweise den Ural-Ozean begrenzt. Den Atlantik gab es noch nicht. Südlich der genannten Ozeane erstreckten sich die heutigen Kontinente Südamerika und Afrika, damals noch Teile des großen Gondwanakontinents. Während des Silurs war die Subduktion des Rheischen Ozeans schon im Gange, und nicht viel später sollte auch den Ural-Ozean dasselbe plattentektonische Schicksal ereilen. Dadurch kam es schließlich zum Zusammenstoß der kontinentalen „Platten“ und der Heraushebung des Allegheny-Gebirges in Nordamerika, der Mauretaniden in Westafrika, der Varisziden in Europa und der Uraliden an der konventionellen Grenze zwischen Europa und Asien. Soweit das plattentektonische Modell. Wie man der Abbildung entnehmen kann, gab es keinen Parallelismus zwischen Äquator und der räumlichen Ausdehnung der statuierten Ozeane, obgleich anderen Rekonstruktionen zu entnehmen ist, dass es diesen Parallelismus wenigstens in Teilen gab.

Meiner Hypothese zufolge muss sich das variszische Orogen in äquatorialer Lage über dem nach Osten „kriechenden“ Mantelstrom gebildet haben. Subduzierende Ozeane waren dazu nicht nötig. Ich gehe folglich davon aus, dass es sie gar nicht gab. Wenn wir nun eine Reihe orogener Strukturen variszischen Alters einschließlich derjenigen Teile, die in die neueren alpinen Orogene übernommen wurden, auf einer paläogeographischen Karte, wie sie die Abbildung 12 darstellt, miteinander verbinden, erhalten wir in etwa eine Ellipse oder einen Kreis. Und was könnte dieser Kreis anderes darstellen als den Äquator einer bedeutend kleineren Erde? Die Länge dieses Kreises, also des hypothetischen Äquators, lässt auf einen Erdradius von 3000-3500 Kilometer schließen. Ich habe den Spielraum bewusst etwas weit gefasst, da die Ermittlung bloß aufgrund der Zeichnung in Abb. 12 erfolgte. Die Werte befinden sich aber innerhalb der für die Zeit des oberen Paläozoikums angenommenen Größenordnung (Maxlow, 2015). Entgegen dem Uhrzeigersinn reihen sich folgende variszisch bis frühkimmerisch¹⁰ verformte Gebiete entlang meines ermittelten Äquators aneinander: der Ural; Pai-Khoi-Nowaja Semlja; der nördliche Teil der Taimyr-Halbinsel; die Inseln des Neusibirien-Archipels; die Wrangel-Insel; der Nordosten von Tschukotka; verschiedene Abschnitte innerhalb Alaskas und der Kanadischen Kordillern (u.a. Brooks Range und Seward-Halbinsel in Nordalaska, das Farewell- und das Alexander-„Terran“¹¹ in Zentralalaska und Britisch-Kolumbien); kleinere „Terrane“ in Kalifornien (Ost-Klamath und Nord-Sierra); das New-England-Orogen in Ostaustralien; Teile Nordkolumbiens und Nordvenezuelas (Sierra de Perija und Cordillera de Merida); das Ouachita-Gebirge und seine Verlängerung nach Südwesttexas und Nordostmexiko sowie das Allegheny-Gebirge in den USA; die Mauretaniden in Afrika; die Varisziden in Europa und „variszische Anteile“

¹⁰ Kimmerische Orogenese = zeitlich zwischen der variszischen und der alpinen Orogenese sich abspielende Krustenverformung. Ich benutze bewusst letzteren Ausdruck statt des üblichen Begriffs Faltung, da ich der Ansicht bin, dass Faltung bloß ein „Nebenprodukt“ der Orogenese ist und nicht überbewertet werden sollte.

¹¹ Terranes sind so genannte „exotische Gebiete“, die scheinbar von auswärts in den Bereich transportiert wurden, in welchem wir sie heute vorfinden.

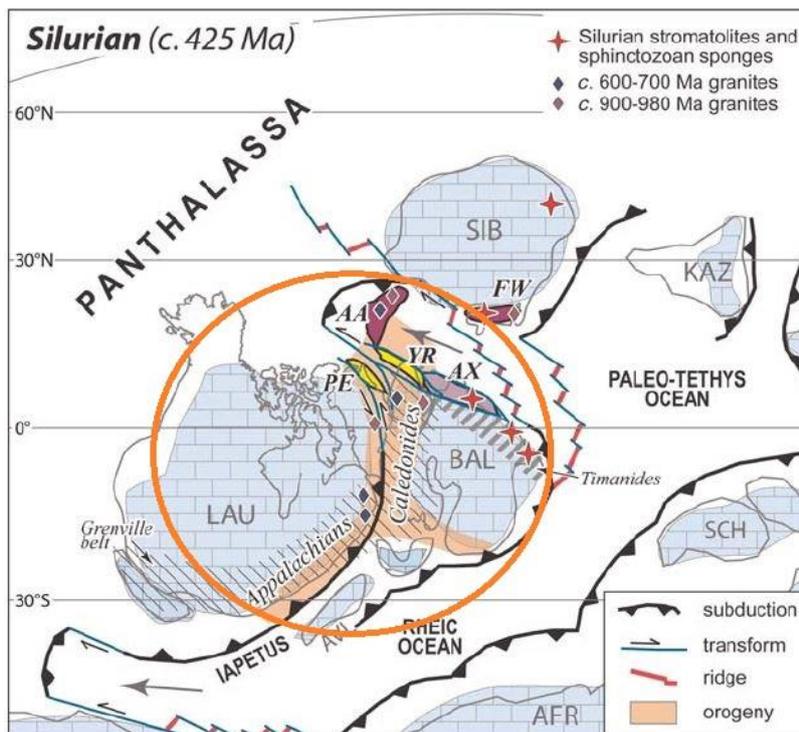


Abb. 12. Anfangsstadium des variszischen Orogens um 425 Ma (Silur) auf einer Erde heutigen Ausmaßes (nach Colpron & Nelson, 2009). Wenn man jedoch von der Existenz der „Ozeane“ Abstand nimmt und die Punkte variszisch beanspruchter Gebiete verbindet, erhält man einen Kreis (hier eher eine Ellipse – orange eingefärbt). Dieser entspräche, gesetzt die Erde war kleiner und meine Wickel-Orogen-Hypothese richtig, dem zeitgenössischen Äquator, welcher einen Erdradius von 3000-3500 km voraussetzt.

innerhalb der Alpiden einschließlich des Kaukasus-Gebirges. Möglicherweise gehört auch noch ein Teil Südchinas dem „variszischen Ring“ an. Neben anderen stützenden Argumenten, auf die weiter unten noch Bezug genommen wird, sei hier kurz angeführt, dass die Eingliederung des Neu-England-Orogens wie auch von Teilen Südchinas in den erdumspannenden variszischen Orogengürtel durchaus Sinn macht, wenn man von einem wachsenden Erdball ausgeht, nicht aber, wenn man die plattentektonische Sicht beibehält, die in ihren paläogeographischen Rekonstruktionen auf einer Erde heutigen Ausmaßes gezwungen ist, einen Urozean Panthalassa anzunehmen. Die ungefähre Mitte des beschriebenen Kreises müsste sich irgendwo in Südwestgrönland oder in der Baffin-Bucht befinden und würde den Standort des damaligen Nordpols kennzeichnen. Das kann nicht ohne Weiteres bewiesen werden, da in diesem Gebiete nur alte, präkambrische Gesteine anstehen, so dass Spuren möglicher Vereisung wie auf dem Südkontinent Gondwana, selbst wenn es sie gegeben haben sollte, höchstwahrscheinlich nicht mehr auffindbar sind. Das nächstgelegene Gebiet, aus dem in letzter Zeit glaziale Ablagerungen devonischen Alters beschrieben wurden, befindet sich in Pennsylvanien, fast 3000 Kilometer weiter südlich (Brezinski et al., 2008).

Es ist jetzt das erste Mal, dass ich meine Hypothese bezüglich des variszischen Orogens und seines Verlaufs rund um die Erde entlang eines bedeutend kürzeren oberpaläozoischen Äquators öffentlich mache, und ich denke, sie hat durchaus das Zeug, um Ermittlungen einzuleiten, die unter Umständen der Expansionshypothese zum Durchbruch verhelfen könnten. Die Daten, auf die ich mich beim Umriss des „variszischen Äquators“ stützen konnte, sind in den letzten drei Jahrzehnten zutage gefördert worden und können hier nicht alle aufgezählt werden. Wichtig waren u.a. die Aufsätze von Soja & Antoshkina (1997), Kiessling et al. (1999), Copper & Scotese (2003), Aretz & Webb (2003), Antoshkina & Königshof (2008), Gong et al. (2012), Laya-Pereira (2012) und Davydov (2016). Sie beziehen sich hauptsächlich auf die Beschreibung und geographische Verbreitung oberpaläozoischer

Kalkriffe¹² sowie auf das Aufzeigen ähnlichen Faunenbestands zwischen heute weit voneinander entfernten Regionen wie beispielsweise dem Ural-Gebirge und Teilen der nordamerikanischen Kordillern oder zwischen dem Nordwesten Südamerikas und dem Allegheny-Gebirge in den USA. Andererseits standen mir Aufsätze zur Verfügung, welche auf Gemeinsamkeiten besonders paläogeographischer und paläotektonischer Entwicklungen in Gebieten hindeuten, die heute zu Baltica/Ural, Nordsibirien und der Westamerikanischen Kordillere gehören und die ohne Inanspruchnahme bedeutender Lateralverschiebungen entlang des westlichen Randes der nordamerikanischen Kontinentalmasse nicht zu erklären wären (Eisbacher, 1983; Wallin et al., 2000; Dumoulin et al., 2002; Colpron & Nelson, 2009; Miller et al., 2011; Ketner, 2012). So wird tatsächlich eine linkssinnige Seitenverschiebung von bis zu 1700 km Länge entlang des westlichen Randes von Laurentia während des oberen Paläozoikums angenommen, was meine Annahme eines variszischen von West nach Ost gerichteten Mantelstromes zusätzlich stützt. Gemeinsam ergeben all diese verschiedenen Erkenntnisse ein deutlich anderes Bild als die Paläorekonstruktionen der Plattentektonik (Scotese, 2014), die von einer konstant großen Erde ausgehen und sich oft auf ungesicherte paläomagnetische Messungen stützen. Zudem vermitteln sie die irriige Ansicht, die anhand von Riffkalken ermittelten tropischen Bereiche hätten sich zumindest im obersten Paläozoikum einmal auf der nördlichen und ein andermal auf der südlichen Halbkugel bis teilweise weit jenseits des 45. Breitengrads erstreckt, während sie auf der jeweils entgegengesetzten Halbkugel nur bis etwa 15° reichten (Kiesling et al., 1999; Popper & Scotese, 2003). Für derartige Asymmetrien der Klimazonen gibt es aber keinerlei glaubhafte Erklärung. Diese verschwinden allerdings von selbst, wenn man bei den paläogeographischen Rekonstruktionen von einer bedeutend kleineren Erdkugel ausgeht. Dass es sich im Falle der oben angeführten variszischen Gebiete tatsächlich um Zonen handelt, die sich während des oberen Paläozoikums am Äquator beziehungsweise im tropisch-äquatorialen Gürtel befanden, wird noch durch die Tatsache erhärtet, dass sie von Bereichen flankiert wurden, in denen während derselben Zeitspanne Evaporit-Sedimente zur Ablagerung kamen (Abb. 13). Wie man weiß, setzt die Bildung von Evaporiten ein warmes, arides Klima voraus, das in subtropischen Breiten, in den beiderseits des Äquators befindlichen sogenannten Rossbreiten (25°-35°), angetroffen wird. Es sind das die Bereiche, in denen sich heute der überwiegende Teil der Wüsten ausbreitet. Während des oberen Paläozoikums bildeten sie zwei spiegelsymmetrisch zur variszischen Achse verlaufende Zonen, wie die Evaporitlagerstätten verraten.

Eigentlich ist der nur als Beispiel geführte mögliche Verlauf des variszischen Orogens und die Gleichsetzung seiner Achse mit dem oberpaläozoischen Äquator ein Gedankenexperiment, das ich im Laufe der Niederschrift dieses Aufsatzes machte und das als ein Weiterspinnen der Idee des in äquatorialer Lage „aufgewickelten“ Orogengürtels betrachtet werden kann, mit dessen alpiner Entwicklung ich mich näher in den vergangenen Jahren beschäftigte und wozu ich für zwei aufeinanderfolgende Physik-Konferenzen kurze Beiträge beisteuerte (Strutinski, 2017b; 2018a). Einen vorläufigen Abschluss der Problematik der Entwicklung des alpinen Orogens speziell im südostasiatischen Raume unter der Voraussetzung der Erdexpansion stellt meine Abhandlung dar, die ich Ende des Jahres 2018 fertigstellte (Strutinski, 2018b). Dieser Entwicklung liegt die Auffassung zugrunde, dass auf einer expandierende Erde, die seit dem Erscheinen der ersten Ozeane im späten

¹² Laut Copper (2002) bilden sich Kalkriffe am Äquator und bis zu 30° nördlicher und südlicher Breite unter Bedingungen tropischer Temperaturen und relativ geringer Wassertiefen, die eine ausreichende Lichteinstrahlung gewähren.

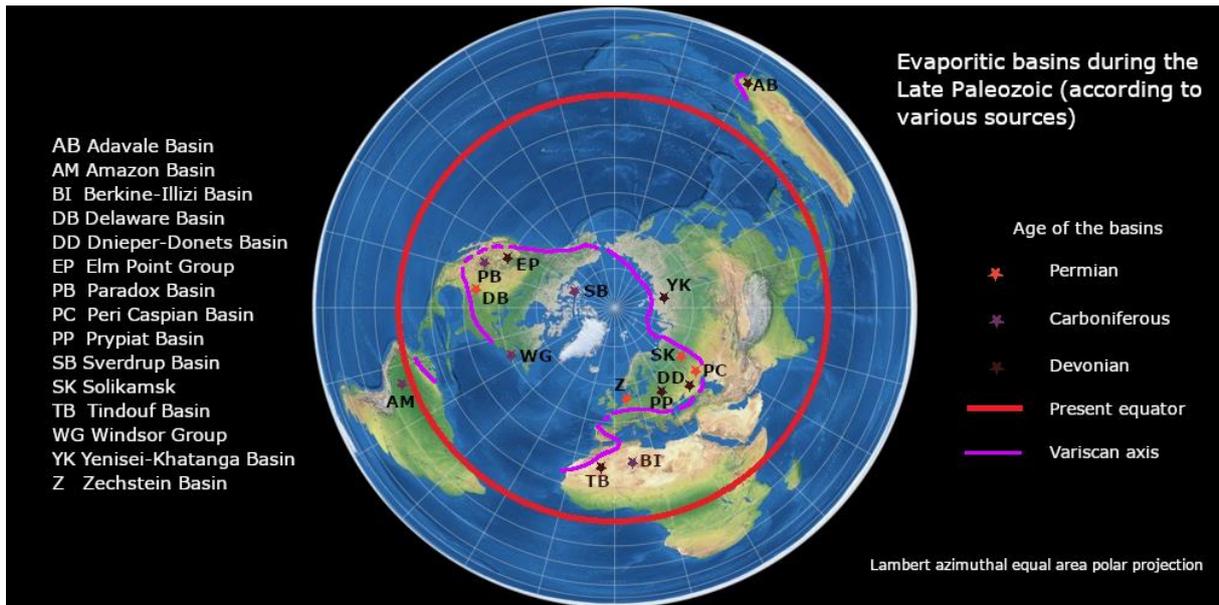


Abb. 13. Der variszische Äquator im oberen Paläozoikum (lila), flankiert von Gebieten, in denen sich Evaporite abgelagerten (Sterne). Polare Projektion der heutigen Erde (Äquator in Rot).
Verändert nach <https://map-projections.net/single-view/azimutal-equal-area-gpolar>

Jura zwei grundverschiedene Typen von Kruste aufweist, nämlich die „alte“ kontinentale mit Mächtigkeiten von bis zu 70 km und die „junge“ ozeanische, deren Mächtigkeit meist 10 km nicht überschreitet, ein weiteres „Kriechen“ des äquatorialen Mantelstroms nicht mehr möglich war. Darauf aufbauend habe ich angenommen, das Aufsteigen eines riesigen Manteldiapirs im Westen des heutigen Zentralpazifiks, der übrigens die Entstehung des Ur-Pazifiks einleitete, und das nordwärts gerichtete Vorpreschen Vorderindiens hätten den ursprünglich äquatorialen Mantelstrom zum Ausweichen gezwungen. Dieser hat sich in einer ersten Phase (Oberjura-Unterkreide) zweigeteilt, wobei ein Arm nach Norden, der andere nach Süden umschwenkte, und in einer zweiten Phase (ab dem Eozän) den Indienblock rechts „umströmt“, dabei nach Südosten ausweichend und hier die Entstehung der südostasiatischen Inselwelt in ihrer heutigen Struktur ins Leben rufend (Strutinski, 2018b). (Abb. 14).

Meinen Werdegang betreffend wäre noch kurz zu erwähnen, dass ich in meinem Anliegen Argumente im Sinne einer mit dem Wachsen der Erde sich erhöhenden Anziehungskraft zu finden, zwei längere Abhandlungen geschrieben habe, in denen ich versuchte, unter Beweis zu stellen, dass die Darwinsche Entwicklung der Lebewesen auf der Erde maßgeblich von der Zunahme der Erdbeschleunigung beeinflusst wurde (Strutinski, 2013 – eine kürzere Fassung erschien 2012) und dass diese auch die großen Massenextinktionen mitverantwortet hat (Strutinski, 2016).

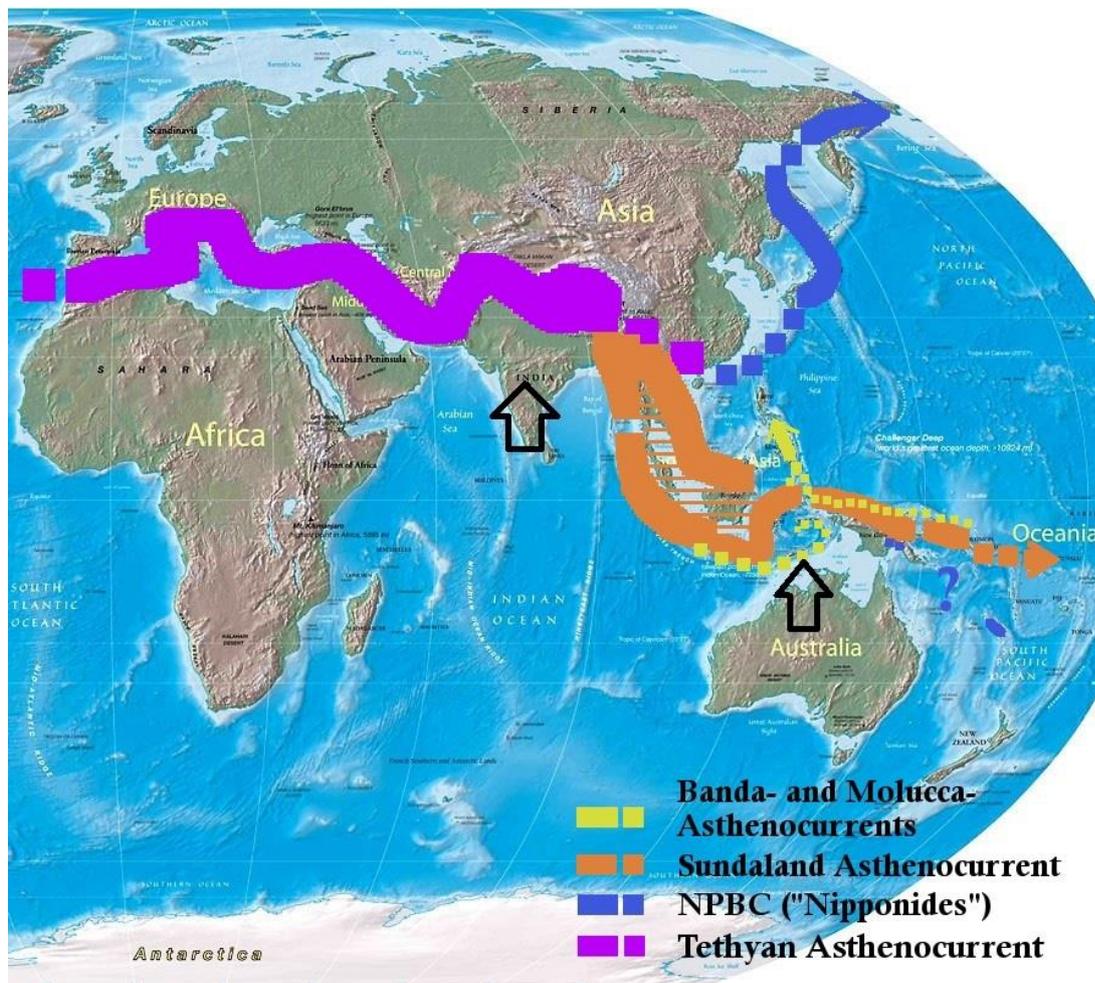


Abb. 14. (S. 18) Ausgehend vom ursprünglich äquatorialen (=Tethys-) Mantelstrom und der ab dem mittleren Jura erfolgten hohen Wachstumsrate der Erde, haben sich nacheinander das Nord- und Süd-Pazifische Randsystem, der Sundaland-, Molukken- und Banda-Mantelstrom gebildet. Diese Ereignisse haben gemäß meiner Hypothese die Tektonik Südostasiens entscheidend geprägt. Hintergrund: Physical Map of the World, ©Nations Online Project

Nachwort

In Anbetracht der Tatsache, dass es inzwischen eine große Anzahl von Beobachtungen gibt - von denen ich hier nur einige erwähnte -, welche die aktuell am weitesten akzeptierte Hypothese der Plattentektonik schlecht bis überhaupt nicht erklären kann, wäre es angebracht, diejenigen Wissenschaftszweige, die sich mit dem Vermessen des Erdkörpers beschäftigen (Physik, Geodäsie) darauf hinzuweisen, ihre Berechnungen nicht mit der vorgefassten Meinung oder dem Axiom zu bewerkstelligen, unsere Erde hätte sich in den letzten 100-200 Millionen Jahren nicht wesentlich an Masse und Volumen verändert. Desgleichen finde ich die starre Denkweise, die ich sowohl bei Befürwortern der Plattentektonik als auch bei denjenigen der Hypothese der Erdexpansion in verschiedenster Weise feststelle, kontraproduktiv, wenn es gilt, uns der Realität anzunähern. Damit will ich nichts anderes sagen, als dass auch in Bezug auf die Erdentwicklung Heraklits Ausspruch *panta rhei* seine volle Berechtigung hat. Wir können zwar davon ausgehen, dass die

Geschwindigkeiten, mit denen sich verschiedene Mantelsegmente (parallel zur Erdoberfläche) „fließend bewegen“, stark schwanken, weshalb wir die trägsten konventionell als „unbewegt“ betrachten können. Doch sollten wir niemals davon ausgehen, dass die darüber befindliche starre Kruste nicht imstande wäre, diese Unterschiede entsprechend **abzubilden**. Sie tut es zwar, indem sie bricht, doch die Anordnung und Spezifität der Brüche gibt Aufklärung über die Bewegungsrichtungen im darunter „kriechenden“ Mantel. Das von Plattentektonikern wie auch von den meisten Erdexpansionisten entworfene Bild einer starren Kruste mit Kollisionen einerseits und passiv nach oben verfrachteter Kruste andererseits – dieses Bild wird auf lange Sicht nicht aufrechterhalten werden können.

Schrifttum

- Anguita, F., Farelo, A.F., López, V., Mas, C., Muñoz-Espadas, M.J., Márquez, Á., Ruiz, J. (2001): Tharsis Dome, Mars: New evidence for Noachian-Hesperian thick-skin and Amazonian thin-skin tectonics. *J. Geophys. Res.*, 106, No. E4, 7577-7589
- Antoshkina, A., Königshof, P. (2008): Lower Devonian reef structures in Russia: An example from the Urals. *Facies*. Doi: 10.1007/s10347-008-0135-7
- Aretz, M., Webb, G.E. (2003): Western European and eastern Australian Mississippian shallow-water reefs: A comparison. In: Proceedings of the XVth International Congress on Carboniferous and Permian Stratigraphy, Utrecht, The Netherlands, 10-16 August, 2003 (Ed. T.E. Wong), Roy. Ned. Acad. Arts Sci., 433-442
- Badham, J.P.N. (1982): Strike-slip orogens – an explanation for the Hercynides. *J. Geol. Soc. London*, 139, 493-504
- Brezinski, D.K., Cecil, C.B., Skema, V.W., Stamm, R. (2008): Late Devonian glacial deposits from the eastern United States signal an end of the mid-Paleozoic warm period. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.*, 268, 143-151
- Brož, P., Krýza, O., Wilson, L., Conway, S.J., Hauber, E., Mazzini, A., Raack, J., Balme, M.R., Sylvest, M.E., Patel, M.R. (2020): Experimental evidence for lava-like mud flows under Martian surface conditions. *Nature Geoscience*, 13, 403-407. Doi: 10.1038/S41561-020-0577-2
- Carey, S.W. (1976): The Expanding Earth. *Developments in Geotectonics*, 10, Elsevier, Amsterdam, 488 S.
- Carey, S.W. (1983): Tethys and her forebears. In: The Expanding Earth. A Symposium (Ed. S.W. Carey), University of Tasmania, 169-187
- Carey, S.W. (1988): Theories of the Earth and Universe. A History of Dogma in the Earth Sciences. Stanford University Press, 413 S.

- Choi, D.S., Showman, A.P., Brown, R.H. (2009): Cloud features and zonal wind measurements of Saturn's atmosphere as observed by Cassini/VIMS. *J. Geophys. Res.*, 114, E04007. Doi: 10.1029/2008JE003254
- Colpron, M., Nelson, J.L. (2009): A Palaeozoic Northwest Passage: incursion of Caledonian, Baltican and Siberian terranes into eastern Panthalassa, and the early evolution of the North American Cordillera. *Geol. Soc. London, Spec. Publ.* 318/1, 273-307. Doi: 10.1144/SP318.10
- Connerney, J.E.P., Acuña, M.H., Wasilewski, P.J., Ness, N.F. e.a. (1999): Magnetic lineations in the ancient crust of Mars. *Science*, 284 (5415), 794-798. Doi: 10.1126/science.284.5415.794
- Copper, P. (2002): Reef development at the Frasnian/Famennian mass extinction boundary. *Palaeogeogr. Palaeoclimat. Palaeoecol.*, 181, 27-65
- Copper, P., Scotese, C.R. (2003): Megareefs in Middle Devonian supergreenhouse climates. *Geol. Soc. Am., Spec Paper* 370, 209-230
- Cwojdzinski, S. (2003): The Tectonic Structure of the Continental Lithosphere Considered in the Light of the Expanding Earth Theory - A Proposal of a New Interpretation of Deep Seismic Data. *Polish Geol. Inst., Spec. Papers*, 9, 1-80
- Czechowski, L. & Leliwa-Kopystynski, J. (2013): Remarks on the Iapetus' bulge and ridge. *Earth Planets Space*, 65, 929-934. Doi: 10.5047/eps.2012.12.008
- Daly, R.A. (1917): Metamorphism and its phases. *Geol. Soc. Am., Bull.*, 28, 375-418
- Davydov, V.I. (2016): Biotic paleothermometry constrains on Arctic plates reconstructions: Carboniferous and Permian (Zhokhov Island, De-Longa Group Islands, New Siberian Archipelago). *Tectonics*, 35, 2158-2170. Doi: 10.1002/2016TC004249
- DeLury, J.S. (1931): The auto-traction hypothesis of crustal dynamics and mechanics. *Science* (No. 1900), 73, 590
- DeLury, J.S. (1941): Correlation of schistosity and tectonic theory. *Am. J. Sci.*, 239, 57-73
- Doglioni, C., Green, D.H., Mongelli, F. (2005): On the shallow origin of hotspots and the westward drift of the lithosphere. *Geol. Soc. Am., Spec Paper* 388, 735-749. Doi: 10.1130/2005.2388(42)
- Doglioni, C., Carminati, E., Crespi, M., Cuffaro, M., Penati, M., Riguzzi, F. (2015): Tectonically asymmetric Earth: From net rotation to polarized westward drift of the lithosphere. *Geosci. Frontiers*, 6, 401-418
- Dorschner, J. (1986): Planeten – Geschwister der Erde? Urania Verlag, Leipzig, 128 S
- Dumoulin, J.A., Harris, A.G., Gagiev, M., Bradley, D.C., Repetski, J.E. (2002): Lithostratigraphic, conodont, and other faunal links between lower Paleozoic strata in northern and central Alaska and northeastern Russia. *Geol. Soc. Am., Spec. Paper* 360, 291-312
- Eisbacher, G.H. (1983): Devonian-Mississippian sinistral transcurrent faulting along the cratonic margin of western North America – A hypothesis. *Geology*, 11, 7-10

- Ellis, M., Watkinson, A.J. (1987): Orogen-parallel extension and oblique tectonics: the relation between stretching lineations and relative plate motions. *Geology*, 15, 1022-1026
- England, P., Houseman, G., Sonder, L. (1985): Length scales for continental deformation in convergent, divergent, and strike-slip environments: analytical and approximate solutions for a thin viscous sheet model. *J. Geophys. Res.*, 90 (No. B5), 3551-3557
- England, P., Jackson, J. (1989): Active deformation of the continents. *Earth Planet. Sci. Ann. Rev.*, 17, 197-226
- Ernst, W.G. (1971): Metamorphic zonation on presumably subducted lithospheric plates from Japan, California and the Alps. *Contrib. Min. Petr.*, 34, 43-59
- Ernst, W.G. (1973): Blueschist metamorphism and P-T regimes in active subduction zones. *Tectonophysics*, 17, 255-272
- Ernst, W.G. (1993): Metamorphism of Franciscan tectonostratigraphic assemblage, Pacheco Pass area, east-central Diablo Range, California Coast Ranges. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 105, 618-636
- Eskola, P. (1939): Die metamorphen Gesteine. In: Die Entstehung der Gesteine. Ein Lehrbuch der Petrogenese. (Ed. C.W. Correns), Julius Springer, Berlin (Reprint 1970), 263-407
- Ferry, J. (1992): Regional metamorphism of the Waits River Formation, Eastern Vermont: delineation of a new type of giant metamorphic hydrothermal system. *J. Petr.*, 33, 45-94
- Frisch, W., Meschede, M. (2005): Plattentektonik. Kontinentverschiebung und Gebirgsbildung. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, 196 S.
- Gapais, D., Le Corre, C. (1980): Is the Hercynian belt of Brittany a major shear zone? *Nature*, 288 (No. 5791), 574-576
- Gilliland, W.N. (1964): Extension of the theory of zonal rotation to explain global fracturing. *Nature*, 202, 1276-1278
- Gold, T. (1988): Das Jahrtausend des Methans. Die Energie der Zukunft – unerschöpflich, umweltfreundlich. Econ Verlag Düsseldorf, Wien, 256 S.
- Gold, T. (1989): New ideas in science. *J. Sci. Explor.*, 3/2, 103-112
- Gong, E., Zhang, Y., Guan, C., Chen, X. (2012): The Carboniferous reefs in China. *J. Palaeogeogr.*, 1, 27-42. Doi: 10.3724/SP.J.1261.2012.00004
- Gurnis, M., Yang, T., Cannon, J., Turner, M., Williams, S., Flament, N., Müller, R.D. (2018): Global tectonic reconstructions with continuously deforming and evolving rigid plates. *Computers & Geosciences*, 116, 32-41. Doi: 10.1016/j.cageo.2018.04.007
- Hall, R. (1996): Reconstructing Cenozoic SE Asia. In: Tectonic Evolution of SE Asia (Eds. R. Hall, D.J. Blundell), *Geol. Soc. London Spec. Publ.*, 106, 153-184
- Hall, R. (2002): Cenozoic geological and plate tectonic evolution of SE Asia and the SW Pacific: computer-based reconstructions, model and animations. *J. Asian Earth Sci.*, 20, 353-431

- Hall, R. (2012): Late Jurassic-Cenozoic reconstructions of the Indonesian region and the Indian Ocean. *Tectonophys.*, 570-571, 1-41. Doi: 10.1016/j.tecto.2012.04.021
- Hanmer, S., Vigneresse, J.L. (1981): Mis en place de diapirs syntectoniques dans la chaîne hercynienne: Exemple des massifs leucogranitiques de Locronan et de Pontivy (Bretagne Centrale). *Bull. Soc. Geol. France*, S7-XXII/2, 193-202. Doi: 10.2113/gssgfbull.S7-XXII.2.193
- Herndon, J.M. (2005): Whole-Earth decompression dynamics. *Curr. Sci.*, 89/11, 1937-1941
- Herndon, J.M. (2011): Geodynamic basis of heat transport in the Earth. *Curr. Sci.*, 101/11, 1440-1450
- Hilgenberg, O.C. (1974): Geotektonik, neuartig gesehen. *Geotektonische Forschungen* (Geotectonic Research), 45, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 194 S.
- Ingersoll, R.V. (1988). Tectonics of sedimentary basins. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 100, 1704-1719
- Jacob, K.H. (2010): Über Selbstorganisation und ihre Bedeutung für die Geologie. *Z. Geol. Wiss.*, 38, 295-310
- Jardetzky, W.S. (1929): La rotation zonale de la planète et les dérives continentales. *Acad. Roy. Serbe*, Glas. Belgrade, 134, 150-157
- Jardetzky, W. (1954): The principal characteristics of the formation of the Earth's crust. *Science*, 119 (No. 3090), 361-365
- Johnson, C.L., Mittelholz, A., Langlais, B., Russell, C.T., Ansan, V., Banfield, D. Et al. (2020): Crustal- and time-varying magnetic fields at the InSight landing site of Mars. *Nature Geoscience*, 13, 199-204
- Jordan, P. (1966): Die Expansion der Erde. Vieweg, Braunschweig, 182 S.
- Ketner, K.B. (2012): An alternative hypothesis for the mid- Paleozoic Antler orogeny in Nevada. *USGS*, Prof. Paper 1790, 11 S.
- Kiessling, W., Flügel, E., Golonka, J. (1999): Paleoreef maps: Evaluation of a comprehensive database on Phanerozoic reefs. *AAPG Bulletin*, 83/10, 1552-1587
- Kundt, W. (1998): The Gold effect: Odyssey of scientific research. *arXiv:astro-ph/9810059v1*, 54 S.
- Laya-Pereira, J.C. (2012): Permian carbonates in the Venezuelan Andes. Promotionsarbeit, Durham Univ., 330 S.
- Leone, G. (2014): A network of lava tubes as the origin of Labyrinthus Noctis and Valles Marineris on Mars. *J. Volc. Geotherm. Res.*, 277, 1-8
- Maxlow, J. (2001): Quantification of an Archaean to Recent Earth Expansion Process using Global Geological and Geophysical Data Sets. Unveröffentl Promotionsarbeit, Curtin University of Technology Perth, Western Australia
- Maxlow, J. (2015): Expansion Tectonics: A Complimentary Download. Terrella Press, 114 S.

- Miller, E.L., Kuznetsov, N., Soboleva, A., Udoratina, O., Grove, M.J., Gehrels, G. (2011): Baltica in the Cordillera? *Geology*, 39/8, 791-794. Doi: 10.1130/G31910.1
- Nicolas, A., Poirier, J. p. (1976): Crystalline Plasticity and Solid State Flow in Metamorphic Rocks. J. Wiley & Sons, London, 444 S.
- Nicolas, A., Bouchez, J.L., Blaise, J., Poirier, J.P. (1977): Geological aspects of deformation in continental shear zones. *Tectonophys.*, 42, 55-73
- Pitcher, W.S., Atherton, M.P., Cobbing, E.J., Beckinsale, R.D. (1985): Magmatism at a Plate Edge. Blackie, Halstead Press, Glasgow, 328 S.
- Reading, H.G. (1980): Characteristics and recognition of strike-slip fault systems. In: Sedimentation in Oblique-Slip Mobile Zones (Eds. P.F. Balance, H.G. Reading), *Internat. Assoc. Sedimentol., Spec. Publ.*, 4, 7-26
- Reitan, P.H. (1968a): Frictional heat during metamorphism: quantitative evaluation of concentration of heat generation in time. *Lithos*, 1, 151-163
- Reitan, P.H. (1968b): Frictional heat during metamorphism: quantitative evaluation of concentration of heat generation in space. *Lithos*, 1, 268-274
- Reitan, P.H. (1988): Global dynamics and the temperatures of metamorphism. *Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala, N.S.*, 14, 21-24
- Roques, M. (1941): Les schistes cristallins de la partie sud-ouest du Massif Central Français. *Mém. Serv. Carte géol. France*, 512 S.
- Sautter, V., Toplis, M.J., Wiens, R.C., Cousin, A. a.o. (2015): In situ evidence for continental crust on early Mars. *Nature Geoscience*, 8, 605-609. Doi: 10.1038/ngeo2474
- Scholz, C.H. (1980): Shear heating and the state of stress on faults. *J. Geophys. Res.*, 85 (No. B11), 6174-6184
- Scholz, C.H., Beavan, J., Hanks, T.C. (1979): Frictional metamorphism, argon depletion, and tectonic stress on the Alpine Fault, New Zealand. *J. Geophys. Res.*, 84 (No. B12), 6770-6782
- Schwinner, R.G. (1924): Scherung, der Zentralbegriff der Tektonik. *Cbl. Miner., Geol., Paläont.*, 469-479
- Scoppola, B., Boccaletti, D., Bevis, M., Carminati, E., Doglioni, C. (2006): The westward drift of the lithosphere: A rotational drag? *Geol. Soc. Am. Bull.*, 118/1-2, 199-209. Doi: 10.1130/B25734.1
- Scotese, C.R. (2014): Atlas of Permo-Carboniferous Paleogeographic Maps (Mollweide Projection), Maps 53-64, Vol. 4, The Late Paleozoic, PALEOMAP Atlas for ArcGIS, PALEOMAP Project, Evanston, IL.
- Seclaman, M. (1982): Semnificatia genetica a liniatiilor minerale in sisturile cristaline din Carpatii Meridionali. *St. Cerc. Geol. Geofiz. Geogr., Ser. Geol.*, 27, 8-17

- Soja, C.M., Antoshkina, A.I. (1997): Coeval development of Silurian stromatolite reefs in Alaska and the Ural Mountains: Implications for paleogeography of the Alexander terrane. *Geology*, 25/6, 539-542
- Spencer, E.W. (1977): Introduction to the Structure of the Earth. McGraw-Hill, Paperback, 640 S.
- Strong, D.F., Hanmer, S.K. (1981): The leucogranites of southern Brittany: origin by faulting, frictional heating, fluid flux and fractional melting. *Can. Mineralogist*, 19, 163-176
- Steiner, L. (2014): Von der alpinen Schub- zur Gleitdecke. (From Alpine thrust nappe to downsiding thrust sheet). *Z. geol. Wiss.*, 41-42, 185-196
- Stewart, A.J., Schmidt, M.W., Van Westrenen, W., Liebske, C. (2007): Mars: a new core-crystallization regime. *Science*, 316 (5829), 1323-1325. Doi: 10.1126/science.1140549
- Strutinski, C. (1987): Strike-slip faults – what are they really standing for? General features with exemplifications from the Romanian Carpathians. *Studia Univ. Babeş-Bolyai, Geologia-Geographia*, XXXII/2, 47-59
- Strutinski, C. (1990): The importance of transcurrent phenomena in mountain building. In: *Critical Aspects of the Plate Tectonics Theory, Volume II* (Eds. V. Belousov et al.), Theophrastus Publ. S.A., Athens, 141-166
- Strutinski, C. (1994): An orogenic model consistent with Earth expansion. In: *Frontiers of Fundamental Physics* (Eds. M. Barone, F. Selleri), Plenum Press, New York, 287-294
- Strutinski, C. (1997): Causal Relations between Crustal Transcurrent Systems and Regional Metamorphism, with Reference to the Upper Proterozoic - ?Cambrian Formations of Central Dobrogea. Unveröffentl. Promotionsarbeit (in Rumänisch), Universitatea Bucuresti, 288 S.
- Strutinski, C. (2012): Contradictory aspects in the evolution of life hinting at gravitational acceleration through time. In: *The Earth Expansion Evidence. A Challenge for Geology, Geophysics and Astronomy*. (Eds.: G. Scalera, E. Boschi, S. Cwojdzinski). Selected contributions to the Interdisciplinary Workshop of the 37th International School of Geophysics EMFCSC, Erice (4-9 October 2011), 343-364, Aracne Editrice, Rome
- Strutinski, C. (2013): Wachsende Schwerkraft – Triebfeder der Evolution? <http://www.wachsende-erde.de/web-content/bilder/strut/Strutinski-Wachsende%20Schwerkraft.pdf>
- Strutinski, C. (2015): Zwei Jahrhunderte Geologie. Von Abraham Gottlieb Werner zu Samuel Warren Carey. http://www.wachsende-erde.de/web-content/2_material6strutinski1.html
- Strutinski, C. (2016): Massenextinktionen aus Sicht der Hypothese eines wachsenden Erdballs. <http://www.wachsende-erde.de/web-content/bilder/strut/massenextinktionen5.pdf>
- Strutinski, C. (2017a): Discussion on the cause of Earth growth and its consequences. A qualitative approach. (Manuskript, unveröffentlicht)

- Strutinski, C. (2017b): An alternative view on subduction zones. PowerPoint-Präsentation bei der 2. Internationalen Physik-Konferenz, Brüssel, 28.-30. August 2017. *J. Phys. Chem. Biophys.*, 7/3 (Abstract), 64. Doi: 10.4172/2161-0398-C1-023
- Strutinski, C. (2018a): Fragmentation of the northeastern paleo-Indian oceanic domain by a creeping lithospheric current : Evidence from the Ontong Java Plateau. *J. Phys. Chem. Biophys.*, 8 (Abstract), 74. Doi: 10.4172/2161-0398-C2-031
- Strutinski, C. (2018b): Plattentektonik passé. Wie Mantelströme und Erdwachstum den indopazifischen Raum gestalten. Eigenverlag, Saarbrücken, 127 S.
- Strutinski, C. (2019): Orogene auf einer wachsenden Erde („Vergiss dein Schulwissen – die Erde ist anders“). Powerpoint zum Vortrag gehalten im Atelier Heiner Studt, Hamburg, 18.10.2019
- Strutinski, C., Paica, M., Bucur, I. (1983): The Supragetic Nappe in the Poiana Rusca Massif – an argumentation. *An. Inst. Geol. Geofiz*, LX, 221-229
- Strutinski, C., Puste, A. (2001): Along-strike shearing instead of orthogonal compression: A different viewpoint on orogeny and regional metamorphism. *Himalayan Geol.*, 22/1, 191-198
- Strutinski, C., Stan, R., Puste, A. (2003): Geotectonic hypotheses at the beginning of the 21st century. In: Why Expanding Earth? A Book in Honour of Ott Christoph Hilgenberg (Eds. G. Scalera, K.H. Jacob), INGV, Rome, 259-273
- Sylvester, A.G. (1988): Strike-slip faults. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 100, 1666-1703
- Tchalenko, J.S. (1970): Similarities between shear zones of different magnitudes. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 81, 1626-1640
- Tuttle, R.J. (2012): The Fourth Source: Effects of Natural Nuclear Reactors. Universal Publishers, 580 S.
- Vanderhaeghe, O., Teyssier, C. (1997): Formation of the Shuswap metamorphic core complex during late orogenic collapse of the Canadian Cordillera: Role of ductile thinning and partial melting of the mid- to lower crust. *Geodinam. Acta*, 10/2, 41-58. Doi: 10.1080/09853111.1997.11105292
- Vanderhaeghe, O., Burg, J.P., Teyssier, C. (1999): Exhumation of migmatites in two collapsed orogens: Canadian Cordillera and French Variscides. In: Exhumation Processes: Normal Faulting, Ductile Flow and Erosion (Eds. U.Ring, M.T. Brandon, G.S. Lister, S.D. Willett), *Geol. Soc. London, Spec. Publ.* 154, 181-204
- Vauchez, A., Nicolas, A. (1991): Mountain building: strike-parallel motion and mantle anisotropy. *Tectonophys.*, 185, 183-201
- Verhoogen, J. (1980): Energetics of the Earth. National Academy of Sciences, Washington, D.C., 139 S.
- Wallin, E.T., Noto, R.C., Gehrels, G.E. (2000): Provenance of the Antelope Mountain quartzite, Yreka Terrane, California: Evidence for large-scale late Paleozoic sinistral displacement along the North American Cordilleran margin and implications for the mid-Paleozoic fringing-arc model. *Geol. Soc. Am. Bull.*, Spec. Paper 347, 119-131. Doi: 10.1130/0-8137-2347-7.119

- Witze, A. (2019): 'Marsquakes' reveal red planet's hidden geology. *Nature*, 576, 348
- Wray, J.J., Hansen, S.T., Dufek, J., Swayze, G.A. e.a. (2013): Prolonged magmatic activity on Mars inferred from the detection of felsic rocks. *Nature Geoscience*, 6, 1013-1017. Doi: 10.1038/ngeo1994
- Wright, L.A., Troxel, B.W. (1969): Chaos structure and Basin and Range normal faults: Evidence for a genetic relationship. *Geol. Soc. Am.*, Abstracts with Programs, 1/7, 242
- Wright, L.A., Troxel, B.W. (1973): Shallow fault interpretation of Basin and Range structure, southwestern Great Basin. In: Gravity and Tectonics (Eds. K.A. de Jong, R. Scholten), Wiley, New York, 397-407
- Yin, A. (2012): Structural analysis of the Valles Marineris fault zone: Possible evidence for large-scale strike-slip faulting on Mars. *Lithosphere*, 4/4, 286-330. Doi: 10.1130/L192.1
- Yoder, C.F., Konopliv, A.S., Yuan, D.N., Standish, E.M., Folkner, W.M. (2003): Fluid core size of Mars from detection of the Solar tide. *Science*, 300 (5617), 299-303. Doi: 10.1126/science.1079645

Stimmen zum Aufsatz:

Ich habe gerade Ihr Kapitel¹³ gelesen und fand es sehr interessant. Gute Arbeit. Cheers ...

(John B. Eichler, Little Rock, USA)

Endlich habe ich mir deinen "Werdegang" vorgenommen. Finde ich sehr spannend, weil du auch autobiografisch schreibst und den Werdegang deiner Gedanken darlegst, was das Verständnis fördert.

(Heiner Studt, Hamburg, Deutschland)

Ich finde deine Idee brilliant! Ich mag sie und spüre, dass eine tiefe Wahrheit in ihr steckt! Vielen Dank für die Übersendung des Textes. Ich bin ganz begeistert!

(Robert Strusievicz, Calgary, Canada)

Inhaltlich konnte ich in den Passagen, in denen ich etwas Ahnung habe¹⁴, keine Fehler entdecken. Die wesentlichen, geologischen Teile habe ich mit Staunen und Bewunderung aufgenommen. Ich merke immer, dass mir doch wesentliches geologisches Grundwissen fehlt, aber dein Text ist dennoch verständlich und man versteht auch als Laie, worauf du hinaus willst.

(Frank Winkelmann, Buxtehude, Deutschland)

Saarbrücken, 11.12.2019

¹³ Der vorliegende ins Englische übersetzte Aufsatz findet sich als eigenständiges Kapitel im Buch „The Hidden History of Earth Expansion“, das im Mai 2020 im Verlag Oneoff erschien.

¹⁴ Das heißt, wo es um Planetologie geht.

Überarbeitung: 24.01.2020

Letzte Überarbeitung: 23.09.2020