

BARBARA-GESPRÄCHE

Payerbach 1997

Die Perm/Trias-Grenze als Umbruch in der
Lebensentwicklung

E. FLÜGEL



Payerbach,
4. Dezember 1997

Anmerkung der Redaktion:

Da wegen Erkrankung des Vortragenden dieser Beitrag entfallen ist, veröffentlichen wir hier die uns zugegangenen Diskussionsunterlagen.

Anschrift des Verfassers:

*Univ.Prof. Dr. E. FLÜGEL
Universität Erlangen*

*Bogenweg 6
D-91054 Erlangen*

Die Perm/Trias-Grenze als Umbruch in der Lebensentwicklung

E. FLÜGEL

An der Perm/Trias-Grenze kam es zum quantitativ und qualitativ größten Massensterben in der Geschichte des Lebens. Die Krise betraf sowohl marine als auch nichtmarine Organismen sowie Organismen unterschiedlicher Biotope und Habitate. Veränderungen und Unterschiede zwischen Perm und Trias zeichnen sich nicht nur in markanten Veränderungen der Biodiversität ab, sondern auch in der Skelettmineralogie der beuthischen Organismen, in der Bedeutung von Organismen für die Bildung von Karbonatgesteinen und in der Verbreitung mariner Organismen in sich in der Zeit ändernden Schelfräumen.

Von besonderem Interesse ist die Untersuchung von Lebensräumen, die auf kurz- und langfristige Umweltveränderungen negativ oder positiv reagieren. Hier sind es insbesondere Riffe, die durch Bautypen, Organismenvielfalt und ökologische Muster spezifische Situationen anzeigen. Das Verschwinden der Perm-Riffe und das Erscheinen der Triasriffe spiegelt geologische und

biologische Veränderungen wider, die hinsichtlich ihrer Zeitskalen (langsam, kontinuierlich, schnell, plötzlich ?) diskutiert werden. Aus dieser Diskussion ergeben sich Hinweise auf denkbare, mögliche und wahrscheinliche Ursachen der Krise am Ende des Perms. Neuanfang und Erholung der Ökosysteme in der Trias liefern Aussagen über Überlebensmöglichkeiten nach globalen Katastrophen.

Es werden folgende Punkte angeschnitten:

Perm Trias-Grenze-Zeitfrage, geologische Situation, Kenntnisstand

Umbruch oder Einschnitt ?

Das paläontologische Datenmaterial

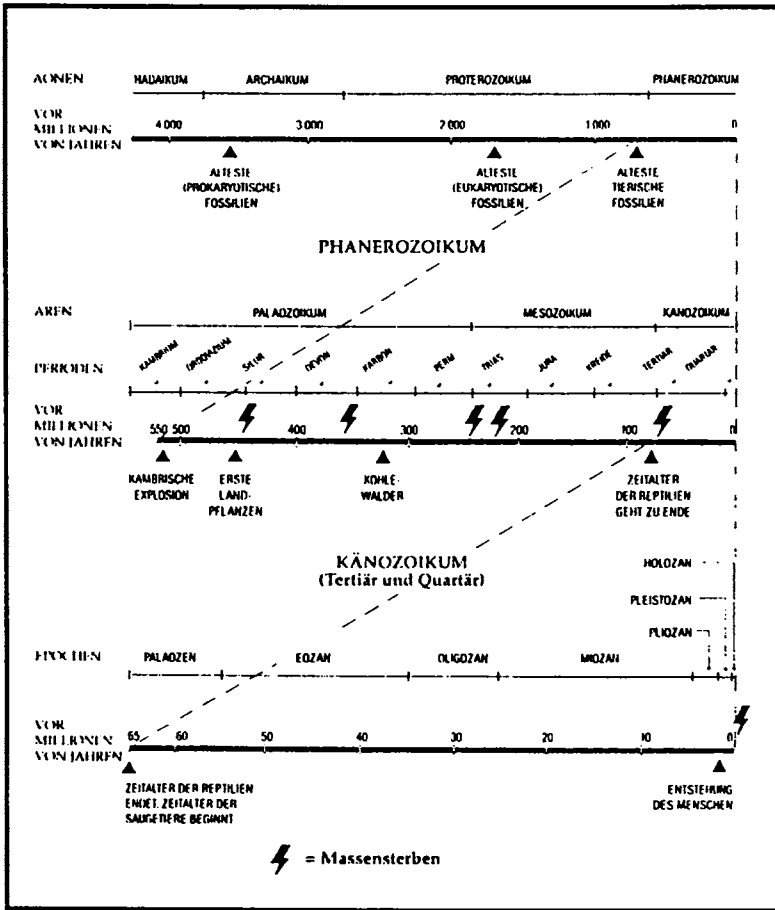
Das Ökosystem Riff

Die Zeit nach dem Einschnitt

Kontrollen und Ursachen

Die Perm/Trias-Grenze - ein einmaliger Event ?

Diskussionsgrundlagen



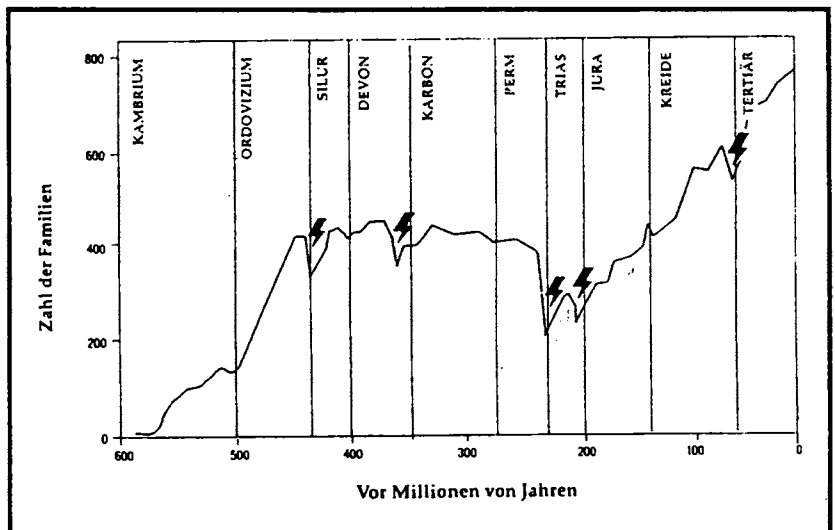
1 Massensterben in der Erdgeschichte

Die geologische Geschichte des Lebens beginnt vor mehr als 3,5 Milliarden Jahren, als die ersten einzelligen Organismen in Erscheinung traten. Schlüsselergebnisse der Evolution sind den jeweiligen geologischen Zeiteinheiten zugeordnet: Äone werden in Ären unterteilt, Ären in Perioden und Perioden in Epochen. Die Biodiversität ging infolge der großen Massensterben, die hier durch Blitzsymbole angedeutet sind, stark zurück

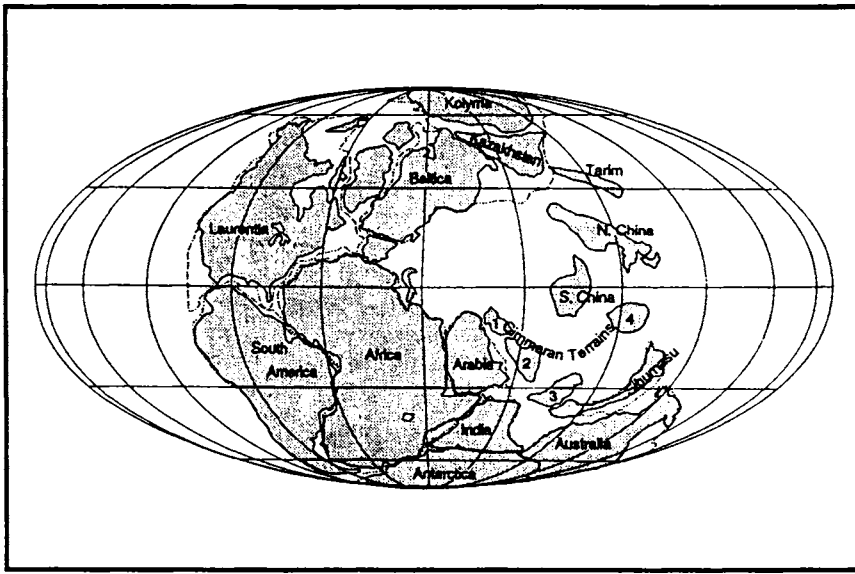
(Massensterben in der Erdgeschichte, Wilson 1992)

2 Der Wert der Vielfalt

Die biologische Artenvielfalt hat im Verlauf der geologischen Zeit, trotz gelegentlicher Einbrüche infolge globaler Massensterben (Blitzsymbole) langsam zugenommen. Bislang gab es 5 derartige Massensterben. Die Daten beziehen sich auf Familien (Gruppen verwandter Arten) mariner Lebewesen. Heute vollzieht sich ein sechstes, von menschlichen Aktivitäten verursachtes.



(Artenvielfalt in der Erdgeschichte, Wilson 1993)



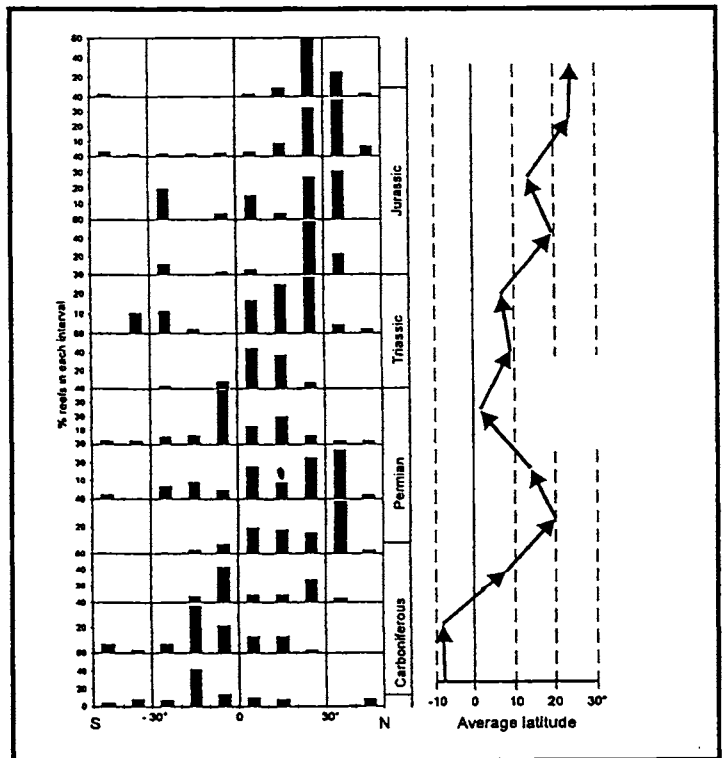
3 Ein "Weltbild" am Ende des Perms

The distribution of continents at the close of the Permian about 250 million years ago. The position of the small land masses to the west is poorly constrained. Note the isolated position of the South China block. See chapter 5 for discussion.

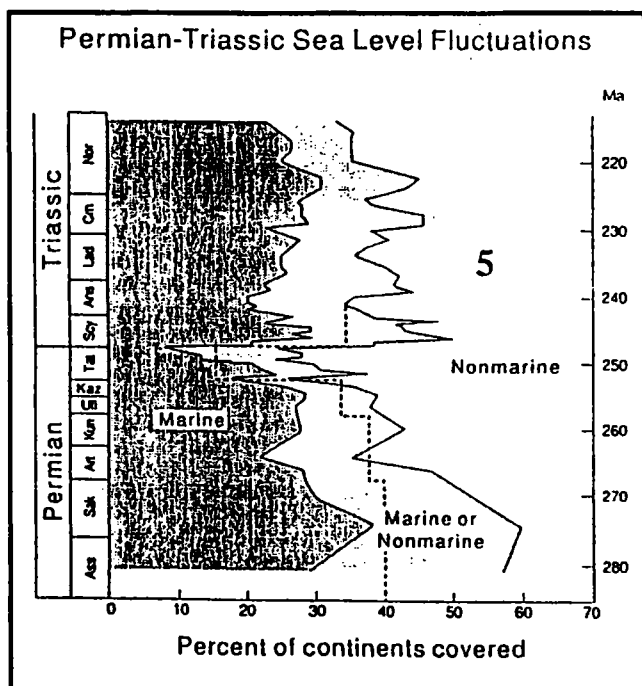
(The great Paleozoic crisis, Fig. 1.11, Erwin 1993)

4 Breitenverteilung von Riffen, Karbon bis Jura

Trend in the paleolatitudinal distribution of Pangean reefs. Left column Percentage of reefs in 10° paleolatitudinal intervals. Right column Average paleolatitude of reefs. Note an overall shift of reef localities towards the northern hemisphere during pangean time



(Flügel et al. 1996, Göttinger Arb. Geol.Paläont., Sonderband 2)



5 Meeresspiegelschwankungen Perm/Trias

Permo-Triassic sea-level fluctuations based on analysis of 68 major sedimentary basins. The coverage of the continents dropped from about 40 percent in the Early Permian to 8 - 13 percent at the Permo-Triassic boundary.

(From Holser and Margaritz, 1987 Fig. 5 with the permission of Gordon and Beach Publishers)

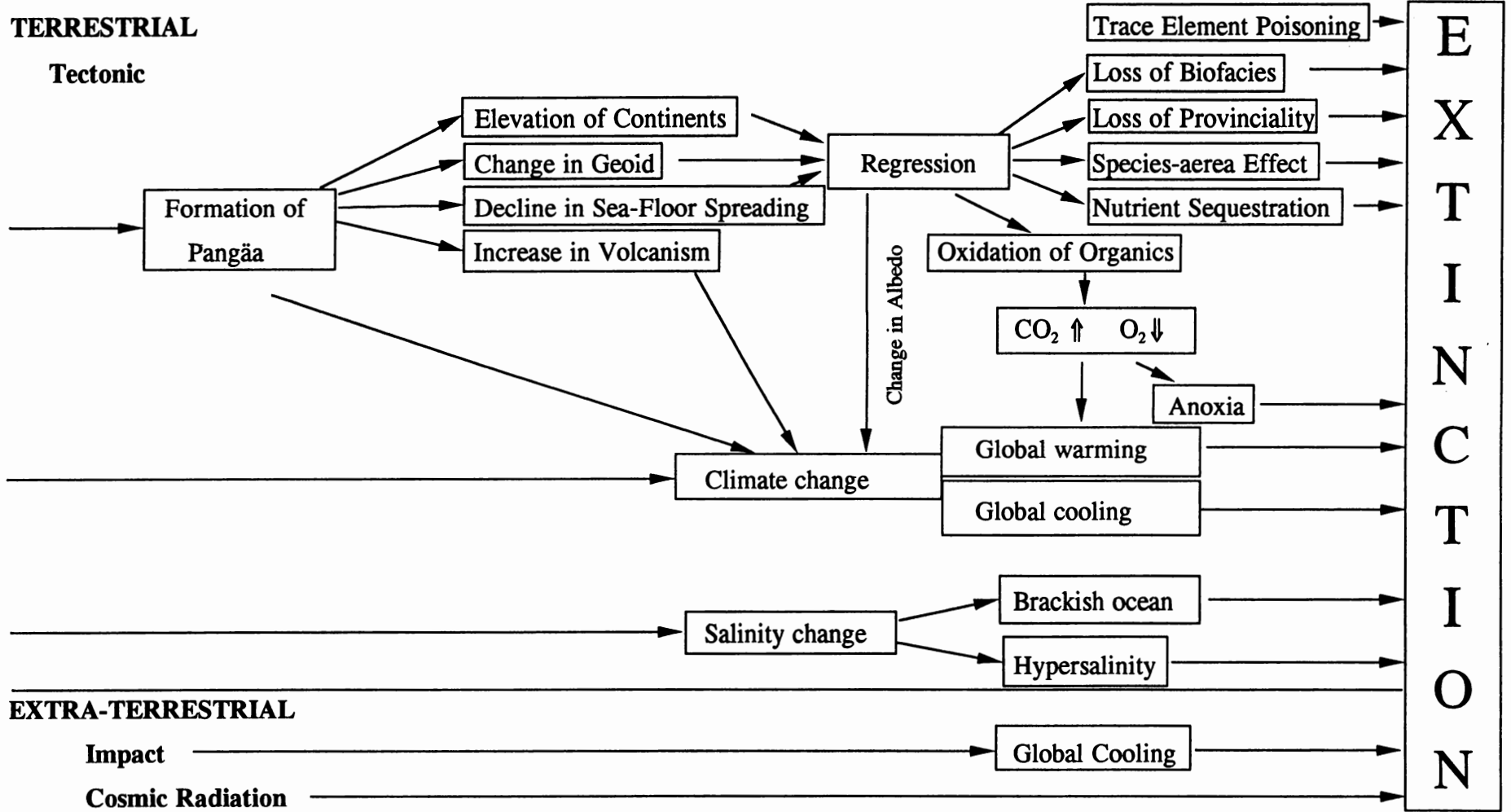
(Meeresspiegelschwankungen Perm/Trias, Erwin 1993)

Table 9.1. Classification of extinction hypotheses according to whether they predominantly effect marine or non-marine settings or both, and whether they should produce a rapid or gradual extinction. In several cases some effects are not known or not well understood. See text for details.

Ursachen von Diversitätskrisen (Erwin 1993)

<i>Suggested Causes</i>	<i>Marine</i>	<i>Non-marine</i>	<i>Rapid</i>	<i>Gradual</i>
Nutrient Reduction	X			X
Decline in Provinciality	X			X
Trophic Resource Instability	X	?	?	X
Habitat Diversity	X			X
Ecosystem Collapse	X	?	?	X
Extra-terrestrial Impact	X	X	X	
Global Cooling	X	X		X
Salinity	X			X
Species-Area Effects	X			X
Oceanic Anoxia	X		X	
Armospheric Anoxia	X	X		X
Pyroclastic Volcanic Eruptions	X	X	X	
Flood Basalts	X	X	X	
Trace Element Poisoning	X		?	?

6 Denkbare Ursachen der Perm/Trias-Krise (Abb. nach Erwin 1993)



The possible direct causes of the end-Permian mass extinction are to the right, with the more indirect causes progressively to the left. Some events produce a number of secondary effects that may have contributed to the extinction.

