

## Anlage und Mechanismus der Wadati-Benioff-Zonen – oder: Die wahre globale Tektonik

### Initiation and mechanism of Wadati-Benioff zones – or: The real global tectonics

LOTHAR STEINER, Burgwedel

**Key words:** Wadati-Benioff-Zonen, Hikurangi-, Puysegur-WBZ, Auf-/Überschiebung, Isostasie, Inselketten, Polaritäts-Umkehr, Neuseeland, Paläoscherbruch, Alpine-Bruch, Ophiolithe

#### Zusammenfassung

Wie unlängst für den kontinentalen Bereich nachgewiesen, ist für die Auslösung von Überschiebung ein Seigerbruch erforderlich, dessen eine Flügelscholle gegenüber der anderen gehoben wird. Unter Schwereinfluss entwickelt sich an der Stirn der Hubscholle allmählich ein Überhang. An dessen Unterseite setzt sich die Bewegung schräg aufwärts fort und wird so zur Überschiebung. Der gleiche Mechanismus hat auch die Entstehung der beiden neuseeländischen Wadati-Benioff-Zonen (WBZ) bestimmt. In beiden Fällen wurde an einem Paläoseitenverwurf eine kontinentale Flügelscholle neben ozeanische Kruste gesetzt, so dass die regionale isostatische Kompensation unwirksam wurde. Der Seigerbruch wurde zur isostatischen Ausgleichbahn zwischen kontinentaler und ozeanischer Scholle. Unter dem Einfluss der Schwere legte sich ein Überhang der auftriebigen kontinentalen Scholle auf ozeanische Kruste, drückte diese nieder, wodurch sich eine Rinne bildete. Da sich die Schubbahn unter dem Überhang ozeanwärts krümmt, wurde aus der Hebung der kontinentalen Scholle eine Überschiebung. Ein solcher Vorgang ist vereinbar mit der Beobachtung, dass die Beben-Gleitvektoren an den pazifischen WBZ normal zur Rinne gerichtet sind, was bei Annahme „schräger Konvergenz“ rätselhaft ist. Weiträumig wirkende Kräfte scheiden also für die Anlage der WBZ aus. Wegen der Trägheit der Asthenosphäre entsteht bei erneutem Vorschub keine neue, tief reichende und seiger stehende Ausgleichbahn, sondern die geneigte Schubbahn unter der erneut vorgerückten Schubmasse verbindet sich mit der seigeren Wurzel der ursprünglichen Bahn. Erst im Laufe der Zeit erfasst die Krümmung auch tiefere Bereiche und wird sanfter. Der Vorgang ist an der Hikurangi- und Puysegur-WBZ besonders bildhaft abzulesen, weil sich an beiden die Krümmung im Gleichmaß mit dem Alter der Seitenverschiebung und damit einhergehender Überschiebung an einem NNO streichenden Paläoscherbruch verbreitert hat. Der Überschiebung auslösende Paläobruch wird heute durch die Spur der seigeren Tiefenabschnitte der beiden seismischen Zonen abgebildet. Der Alpine-Bruch ist jünger als der Paläobruch und entstand in Reaktion auf die Anlage der Paläo-Hikurangi- und -Puysegur-Rinne.

Diese Entwicklung macht zugleich offenkundig, dass die Asthenosphäre nicht die aktive Rolle spielt, wie in der Plattentektonik-Hypothese in Form von Konvektionsströmen gefordert. Sie reagiert lediglich passiv und verzögert auf die Verlagerung kontinentaler Schubmassen. Die Aktivität von Konvektionsströmen in der Asthenosphäre und die dadurch erzeugte „Subduktion“, also eine Unterschiebung ozeanischer Kruste unter kontinentale oder die Existenz abtauchender Lithosphärenplatten sind also eindeutig auszuschließen. Dieser Befund wird dadurch erhärtet, dass die grob scheibenförmige Zone verringerter Dämpfung der Geschwindigkeit seismischer Wellen an ihrer Unterseite nicht durch eine seismisch aktive Fläche begrenzt wird und sie in näher untersuchten WBZ (Hikurangi, Japan, Kamtschatka) sogar nur gleitend in „normalen“ oberen Mantel übergeht. Die vermeintlich abtauchende Platte ist offensichtlich eine an Teilschmelze verarmte Zone, deren mobilen Anteile aufsteigen und Vulkanismus erzeugen. Die WBZ sind schlicht Auf- bis Überschiebungszonen gewaltigen Ausmaßes im Dienste isostatischen Ausgleichs, der sich bis in mehrere hundert Kilometer Tiefe auswirkt. Ihre Ursachen sind keine plattentreibenden Kräfte, sondern rein örtlicher, morphotektonischer Art. „Schräge Konvergenz“ erweist sich als ein unrealistisches Konzept. Mit plattentektonischen Hilfsmitteln können die schwebenden geotektonischen Fragen nicht gelöst werden.

## Abstract

As has been proved recently for the continental realm, thrusting is triggered by a vertical fault along which one block is uplifted isostatically in relation to the opposing one. By the influence of gravity an overhang is gradually formed at the front of the uplift. Along the base of the overhang the movement continues obliquely upwards and thus changes to overthrusting. The same mechanism has also controlled the generation of the two Wadati-Benioff zones (WBZ) of New Zealand. In both cases a continental block was juxtaposed with oceanic crust along a transcurrent fault, so that the regional isostatic compensation was neutralized. The vertical fault transformed to an isostatic balancing plane between the continental and the oceanic block. Under the influence of gravity, the frontal portion of the buoyant continental block was tilted thus forming an overhang that pressed down the oceanic crust. Thereby a trench was formed. The thrust plane now followed the base of the overhang of the continental uplift. Such a process is compatible with the observation that the earthquake slip vectors at the Pacific WBZs are directed normal to the trench which is enigmatic on the assumption of "oblique convergence". Far-field compression therefore has to be excluded as a cause of the initiation of a WBZ. Due to the inertness of the asthenosphere, further overthrust events do not produce new, deep-reaching vertical isostatic balancing planes, but the inclined thrust plane beneath the anew advancing thrust mass connects with the deep vertical root of the originally formed plane. Only in the course of time the curvature encroaches to depth and becomes smoother. Such a process can be observed in a particularly clear way at both the Hikurangi and the Puysegur WBZ of New Zealand where the curvature widened commensurably with the increasing age of the lateral displacement and concomitant thrusting along a NNE trending paleo-shear fault that triggered thrusting and is delineated today by the trace of the deep vertical segments of the two seismic zones. The Alpine fault is younger than the paleo-fault and was generated as a reaction to the initiation of the paleo-Hikurangi and Puysegur trenches.

Moreover, this development demonstrates that the asthenosphere does not play the active role in the form of convection currents as postulated by the plate tectonic hypothesis. It reacts only passively and with delay to the displacement of the continental thrust mass. The activity of convection currents or the existence of descending lithospheric slabs can be clearly excluded. This conclusion is corroborated by the fact that the roughly slab-like zone of reduced attenuation of seismic wave velocities is not bounded at its base by a seismically active plane or zone and shows, in more thoroughly investigated WBZs (Hikurangi, Japan, Kamchatka), that it is transitional to the "normal" upper mantle. The supposed descending plate apparently is a zone depleted in partial melt that migrates upwards and produces volcanism. The WBZs are simply up- and overthrust zones of enormous dimension whose function is to accomplish isostatic compensation that is effective down to depths of several hundred kilometers. It is evident that the causes of the initiation of WBZs are not plate-driving forces but are of a purely local, morphotectonic character. "Oblique convergence" proves to be an unrealistic concept. Plate tectonic explanations are unable to furnish any practicable solution of the pending geotectonic problems.