

# Interpretation eines MT-Profiles aus dem Frankenwald in den Harz: Leitfähigkeitsmodell durch Erklärung der MT-Impedanzen

Ralph-Uwe Börner, Wolfgang Göthe, Gottfried Porstendorfer, Freiberg

Das Profil ist mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft durch eine für das Jahr 1991 gewährte Sachbeihilfe in gemeinsamer Arbeit der Freien Universität Berlin und der Bergakademie Freiberg vermessen worden (siehe auch Beitrag von GÜRTLER u.a. in diesem Heft). Es umfaßt 28 magnetotellurische Stationen in einem mittleren Abstand von 7 km; seine Lage ist aus Abb. 1 ersichtlich.

Das von dem Profil überquerte Gebiet wird von zwei geologischen Streichrichtungen beherrscht, und zwar von der NW-SE-Richtung der oberflächennahen Deckgebirgsstrukturen des Thüringer Beckens (vgl. Abb. 1) und von der SW-NE-Richtung der varistischen Grundgebirgsstrukturen. Die großen Achsen der Impedanztensoren und der absoluten tellurischen Ellipsen (THIEME 1963) folgen vor allem im Pulsationsbereich mehr oder weniger der ersten Richtung, während die Induktionspfeile angenähert senkrecht zur zweiten Richtung zeigen. Für die Modellierung des tieferen Untergrundes wurde deshalb die letztgenannte Richtung der TE-Mode zugeordnet. Die Modellierung erfolgte nach einem 2D-Inversionsalgorithmus von SMITH und BOOKER (1991). Es wurde ein eindimensionales Startmodell zugrundegelegt, welches aus Profilmittelwerten der Widerstands- und Phasenkurven der TE-Mode gewonnen werden konnte (Abb. 2).

Die nach Durchführung der 2D-Inversion erreichte Kurvenanpassung ist an einigen Stationen zufriedenstellend, es gibt aber auch größere Abweichungen. Da die Skewness teilweise Werte von 0.6 erreicht, ist eine perfekte Übereinstimmung im Sinne der Zweidimensionalität nicht zu erwarten. Einen Eindruck von diesem Sachverhalt vermittelt Abb. 3, in der nur jede dritte Station des Profils zur Darstellung gebracht worden ist. An einigen Stationen sind die Widerstandskurven insbesondere der TM-Mode teilweise beträchtlich zu niedrigeren Werten hin verschoben, was auf "static shift" infolge oberflächennaher Widerstandsänderungen hindeutet. Daß derartige lokale Änderungen im Untersuchungsgebiet vorhanden sind, war bereits von THIEME (1963) durch die tellurische Vermessung eines Profils quer durch das Thüringer Becken, gekoppelt mit Schlumberger-Tiefensondierungen mit einem maximalen  $AB/2 = 3500$  m, festgestellt worden. Das Ergebnis der 2D-Inversion ist in Abb. 4 im Vergleich mit einem geologisch-geophysikalischen Modell der ZENTROSEIS-Arbeitsgruppe (BANKWITZ u.a. (1986)) dargestellt. Danach ist in der oberen Kruste mehr oder weniger gut ausgeprägt eine Zone guter Leitfähigkeit (minimale spezifische Widerstände unter  $1 \Omega \cdot m$ ) vorhanden, die von knapp 9 km Tiefe im SSE des Profiles auf etwa 7 km in Richtung NNW flach ansteigt. Unter dem Harz, d.h. unmittelbar nördlich der Grenze zwischen Saxothuringikum und Rhenoharzynikum, scheint diese Zone nicht ausgebildet zu sein. Diese Aussage steht in guter Übereinstimmung mit einem weiter westlich gelegenen Parallelprofil entlang der Europäischen Geotraverse (FRANKE u.a. (1990)).

## Literatur

- [1] Bankwitz, P. u.a.: *Komplexgeophysikalisch-geologischer Schnitt des Profils 1a*. In: *Abschlußbericht "Komplexinterpretation des Profilveretzes ZENTROSEIS"*. ZIPE, Potsdam, 1986. Unveröffentlicht.
- [2] Franke, W. u.a.: *Geophysical imagery of geological structures along the central segment of the EGT*. In: *The European Geotraverse: Integrative Studies*, Seiten 177–186. 1990.
- [3] Hoppe, W. und Seidel, G. (Herausgeber): *Geologie von Thüringen*. VEB Hermann Haak, Gotha/Leipzig, 1974.
- [4] Smith, J.T. und J.R. Booker: *Rapid Inversion of Two- and Three-Dimensional Magnetotelluric Data*. *Journal of Geophysical Research*, 96, 3905–3922, 1991.
- [5] Thieme, G.: *Tellurisches Regionalprofil im Thüringer Becken*. Ergebnisbericht, VEB Geophysik Leipzig, 1963. Unveröffentlicht.

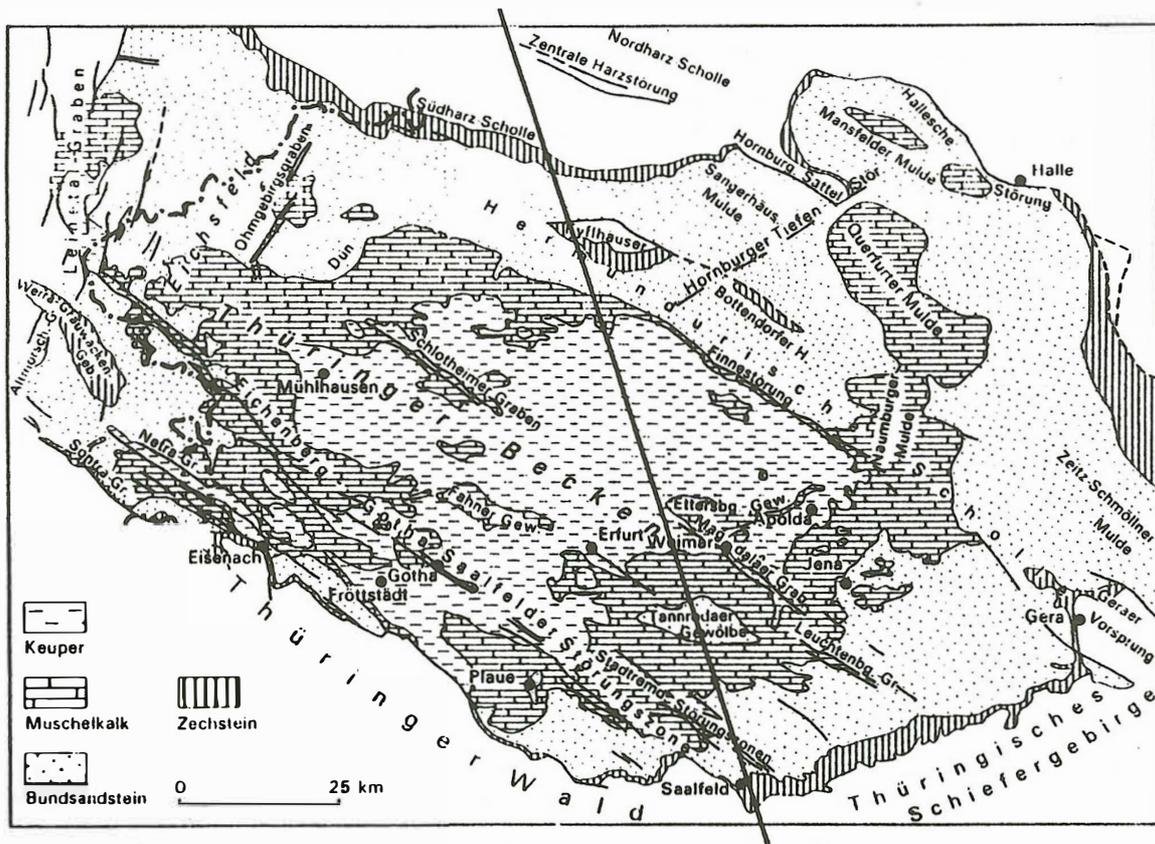


Abbildung 1: Geologische Übersicht (aus: HOPPE/SEIDEL (1974)) und Lage des Profils

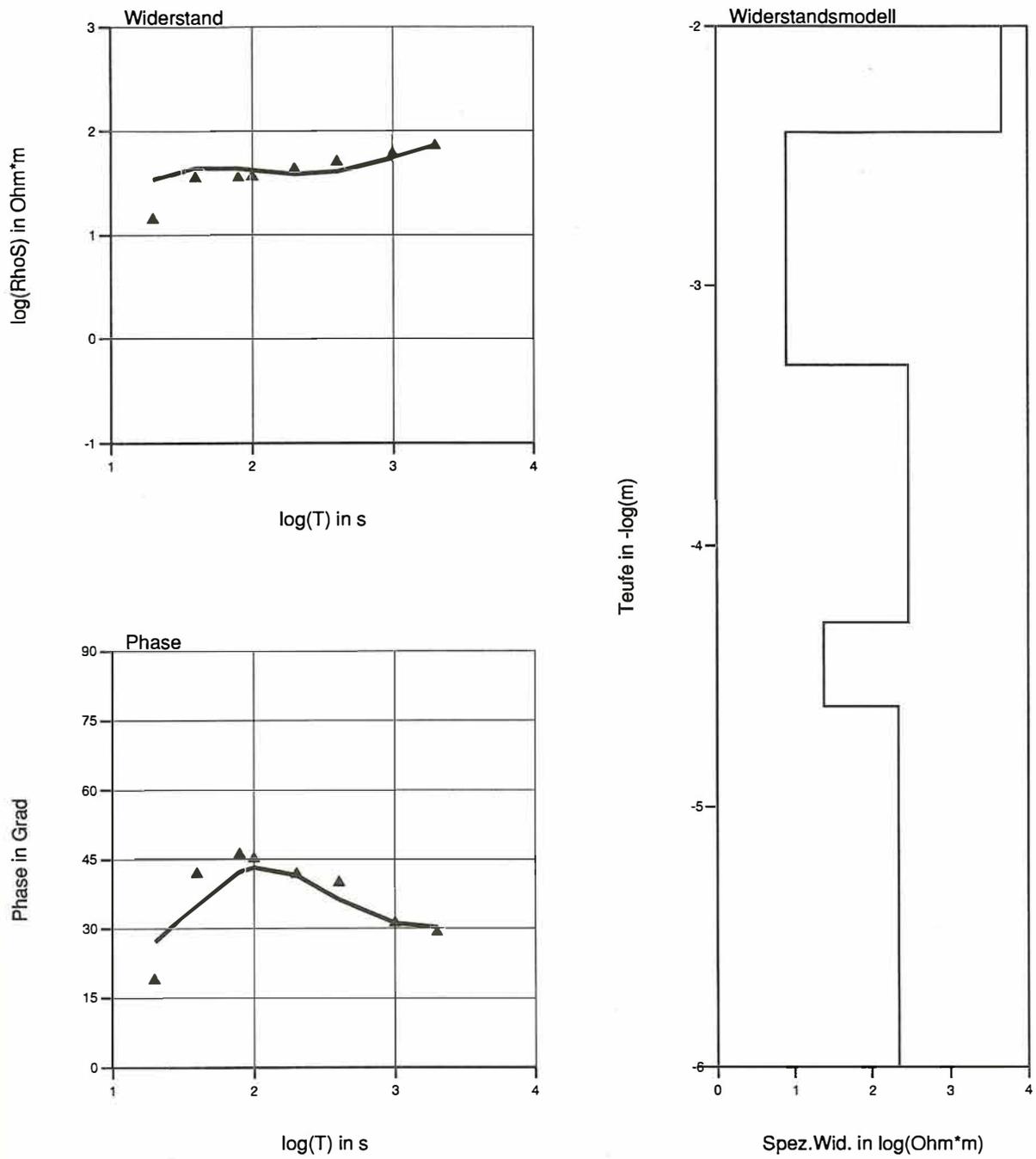


Abbildung 2: Über das gesamte Profil gemittelte Sondierungskurven der TE-Mode sowie dazugehöriges Ergebnis einer 1D-Inversion

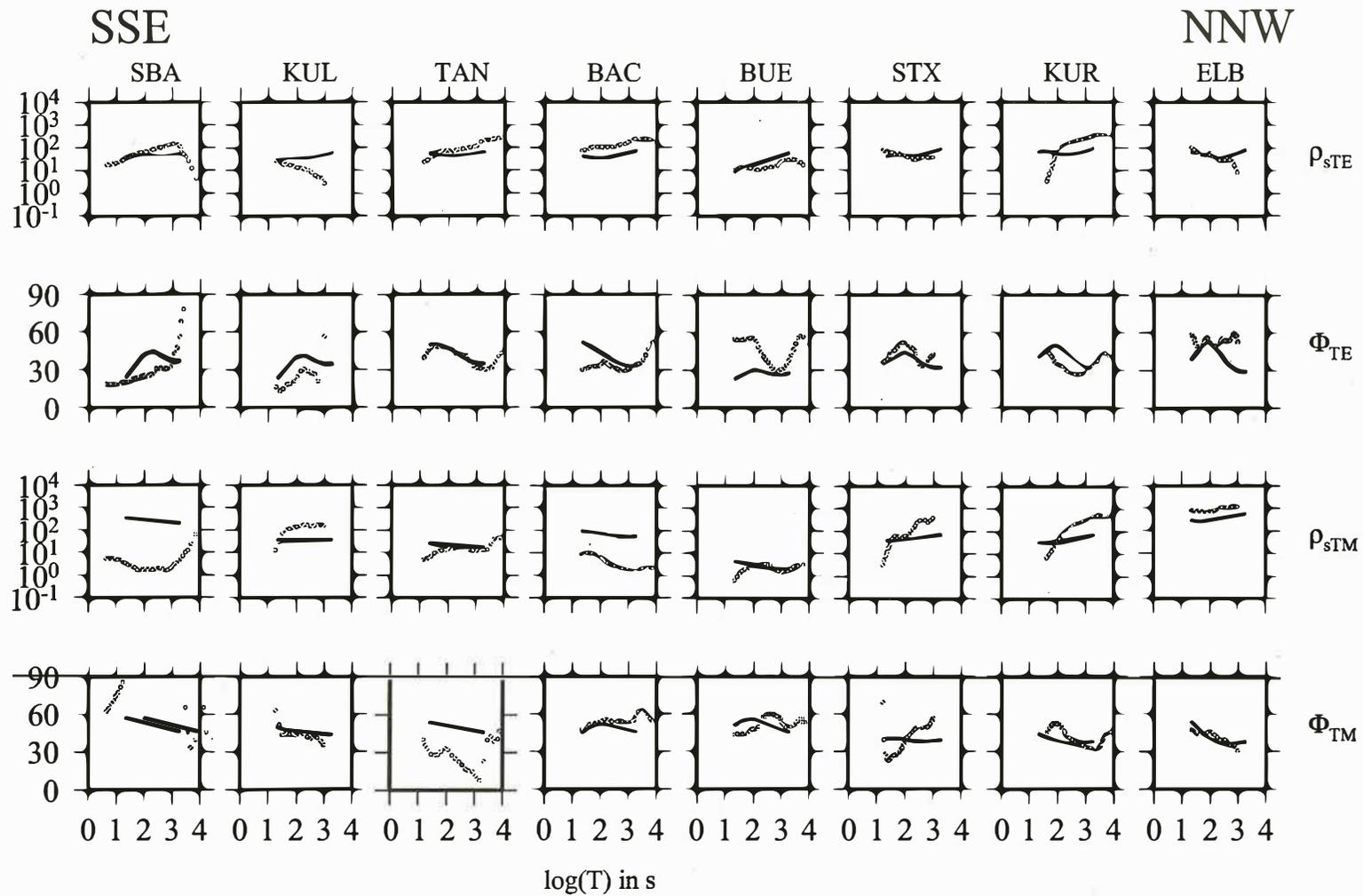


Abbildung 3: Widerstands- und Phasenkurven für TE- und TM-Mode, gemessen (ooo) und durch 2D-Inversion berechnet (—) (nur jede dritte Station dargestellt)

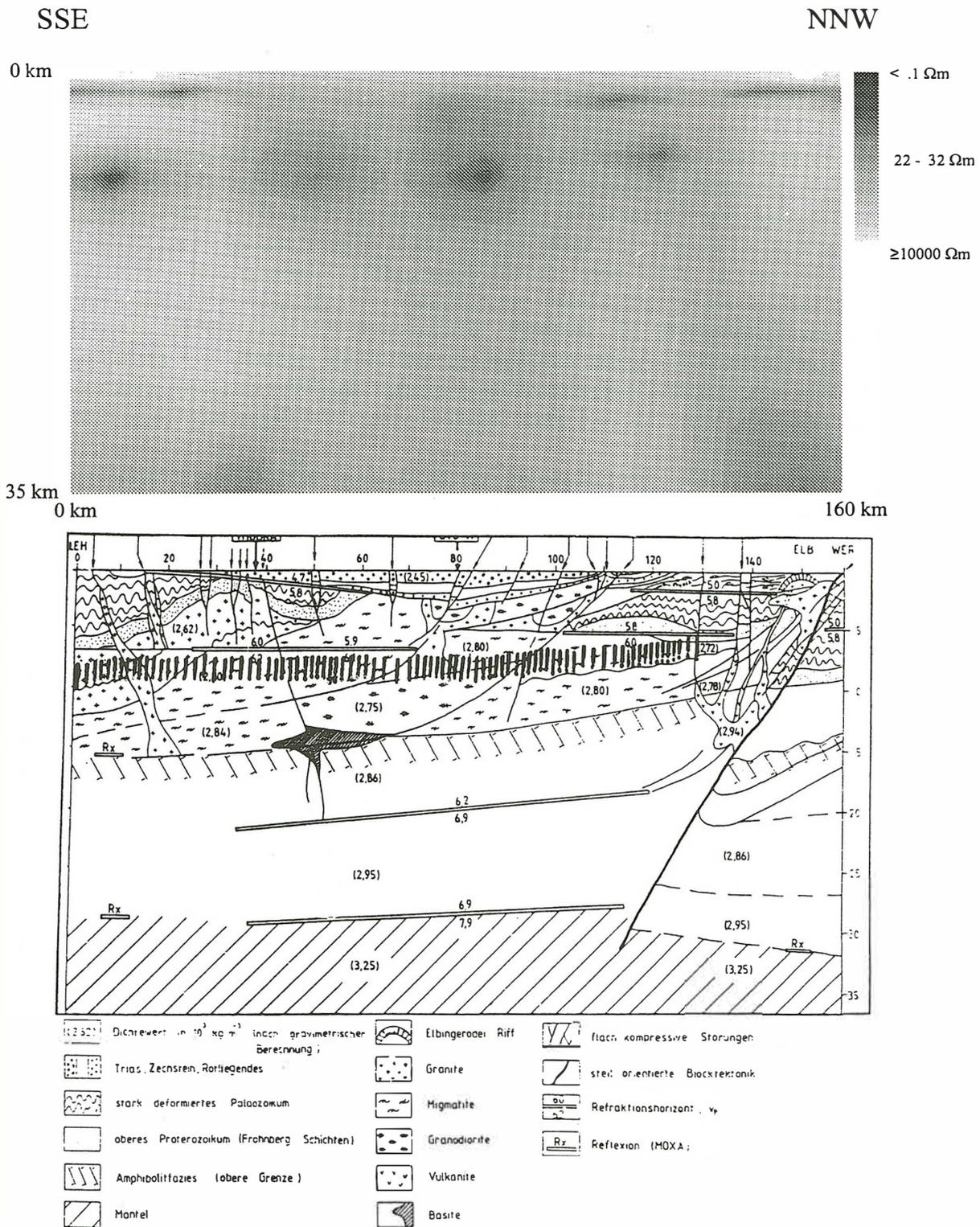


Abbildung 4: Ergebnis der 2D-Inversion für TE- und TM-Mode im Vergleich mit einem von BANKWITZ et. al (1986) unter Berücksichtigung geophysikalischer Ergebnisse abgeleiteten geologischen Modell, senkrecht schraffiert — Zonen hoher elektrischer Leitfähigkeit