

Interpretation eines MT-Profiles aus dem Frankenwald in den Harz

J. Gürtler, G. Schwarz

Institut für Geologie, Geophysik und Geoinformatik der Freien Universität Berlin

Einleitung

In den mitteleuropäischen Varisziden sind Zonen hoher elektrischer Leitfähigkeit aus den Grenzbereichen Moldanubikum/Saxothuringikum sowie Saxothuringikum/Rhenoharzynikum bekannt. Zum besseren Verständnis über die Natur und Ursache des Leiters in mittleren Krustentiefen wurden im Herbst 1991 magnetotellurische Untersuchungen auf einem Profil vom Frankenwald bis in den Harz durchgeführt. Zum Geländeeinsatz kamen acht Magnetotellurik-Stationen der FU-Berlin, ausgestattet mit Fluxgate- (6 Geräte) bzw. Induktionsspulenmagnetometern (2 Geräte), sowie zwei Stationen der BA-Freiberg (vorgestellt in Borkheide '92). Außerdem wurden vom Adolf Schmidt Observatorium für Erdmagnetismus in Niemeck in Profildnähe erdmagnetische Tiefensondierungen durchgeführt. Bei einem Stationsabstand von 7 km und einer Standzeit von 10-14 Tagen liegen nun Daten für 28 MT-Meßpunkte vor.

Der hier vorgestellte südliche Profilabschnitt erstreckt sich vom NW der Münchberger Gneismasse entlang des Thüringer Schiefergebirges über das Thüringer Becken bis südlich des Kyffhäusers, quert also die Saxothuringische Zone mit der Mitteldeutschen Kristallinschwelle. Er umfaßt 19 Stationen auf 125 km Länge (Abb. 1).

Erste Ergebnisse

In der Abb. 1 sind auch die Ergebnisse der erdmagnetischen Tiefensondierung für eine Periode von 500 s dargestellt. Im generellen Trend weisen die Realteile der Induktionspfeile nach Süden. Dieser und die fast konstanten Amplituden vom südlichen Meßpunkt bis an den Rand des Thüringer Beckens für Perioden bis zu 2000 s deuten auf einen Anstieg der integrierten Leitfähigkeit von Süden nach Norden hin. Es existiert also eine EW streichende Leitfähigkeitsstruktur. Im Thüringer Becken werden die Amplituden der Induktionspfeile minimal. Nach RUDOLPH (1993) werden die Amplituden im Norden wieder größer, jedoch ist hier keine einheitliche Richtung der Induktionspfeile mehr zu erkennen. Die auf kurzer Distanz im Betrag sehr stark abnehmenden Induktionspfeile im Becken lassen auf Überlagerungseffekte verschiedener hochleitfähiger Zonen schließen, die im Rahmen weiterer 2D-Modellierungen noch näher untersucht werden.

Ergebnisse der Magnetotellurik sind für eine ausgewählte Station in der Abb. 2a gezeigt. Die Station am Meßpunkt SPU im Thüringer Becken hatte eine Standzeit von über 35 Tagen. Exemplarisch sieht man die Anpassung der interaktiven 1D-Vorwärtsmodellierung nach dem Wait-Algorithmus in der Abb. 2b. Die Richtung der E-Polarisation wird durch die YX-Komponente des Impedanzensors repräsentiert. Dies läßt sich aus dem Verhalten der Induktionspfeile schließen. Die über den gesamten Profilabschnitt gefundenen 1D-Modelle sind in der Abb. 3 dargestellt. Angepaßt wurden jeweils der scheinbare spezifische Widerstand und die Phase.

In der Oberkruste wurden aus den 1D-Modellen Strukturen ermittelt, deren integrierte Leitfähigkeit mehrere 1000 Siemens beträgt. Speziell im südlichen Profilteil sind diese Strukturen vermutlich auf pyrithaltige Schwarzschiefer zurückzuführen, die teilweise oberflächennah anstehen (z.B. in der Schiefergrube bei Lehesten). Auf Grund der beobachteten sich überlagernden Zonen erhöhter elektrischer Leitfähigkeit können die 1D-Modelle jedoch nur als Ausgangsbasis für eine 2D-Modellierung angesehen werden.

Ausblick

Zur weiteren Interpretation der Daten soll ein von TAUBER (1993) bestimmtes 2D-Modell des weiter östlich gelegenen Profils Nabburg-Eisenberg als ein Startmodell genutzt und nach Norden verlängert werden. Es soll das Ziel sein, ein Modell mit möglichst einfacher Geometrie zu entwickeln, alternativ zu den Modellierungen der Freiburger Gruppe (BÖRNER 1994). Die 2D-Modellierungen werden auch das Problem der Anisotropie der scheinbaren spezifischen Widerstände aufhellen können, also der Frage 'Struktur- oder Richtungsanisotropie' nachgehen. Zur weiteren Klärung dieser Frage wären aber u. a. ergänzende AMT-Messungen anzustreben.

Eine zusätzliche Betrachtung der Ergebnisse der beiden weiter östlich gelegenen Profile, bearbeitet von TAUBER (1993) sowie KLAUSE & MURASCH (1994) deutet auf einen großregionalen EW streichenden Leiter hin dessen Leitfähigkeit nach Norden zunimmt, jedoch nach Osten geringer wird. Erstrebenswert ist es weitere Meßergebnisse aus diesem Areal zu bündeln (Abb. 4).

Literatur

Börner, R.U., Göthe, W., Porstendorfer, G. (1994): *Interpretation eines MT-Profiles aus dem Frankenwald in den Harz: Alternative Leitfähigkeitsmodelle*. Dieser Protokollband

Klause, R., Murasch, K., Schwarz, G. (1994): *Breitbandige erdmagnetische und magnetotellurische Sondierungen in Westböhmen*. Dieser Protokollband

Rudolph, C. (1993): *Zweidimensionale magneto-tellurische Modellierung entlang dem Profil Thüringer Schiefergebirge - Harz*. Diplomarbeit, Bergakademie Freiberg

Tauber, S. (1993): *Die Leitfähigkeitsverteilung in den nördlichen Varisziden untersucht mit den Methoden der Magnetotellurik und der geomagnetischen Tiefensondierung auf einem Profil vom Oberpfälzer Wald ins Vogtland*. Diplomarbeit, Freie Universität Berlin

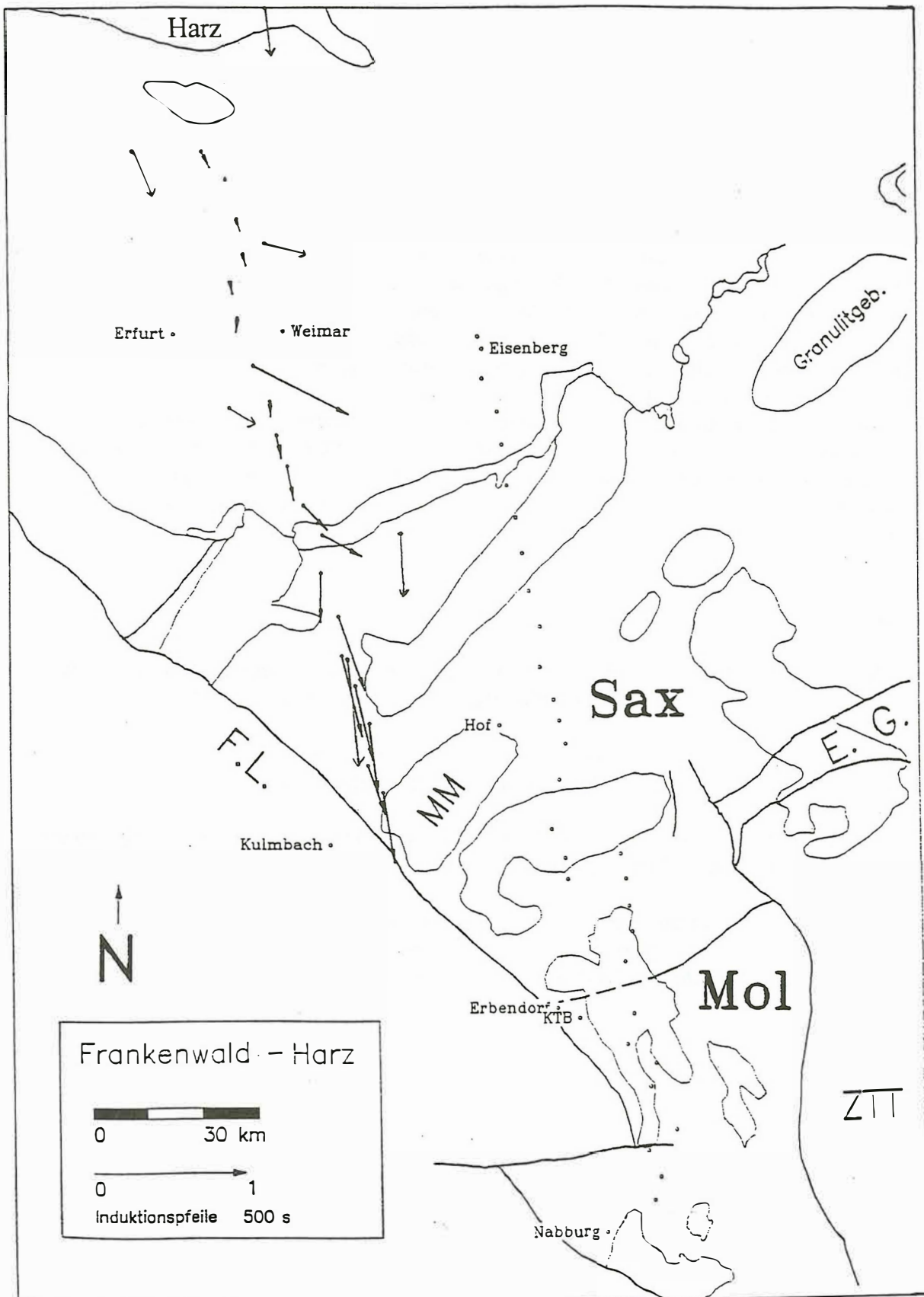


Abb. 1: Lage des MT-Profiles und Realteil der Induktionspfeile für eine Periode von 500 s

Sax: Saxothuringikum, Mol: Moldanubikum, ZTT: Zone von Tepla-Taus, E.G.: Egergraben
 MM: Münchberger Gneismasse, F.L.: Fränkische Linie, KTB: Kontinentale Tiefbohrung
 SPU: Dauerstation im Thüringer Becken

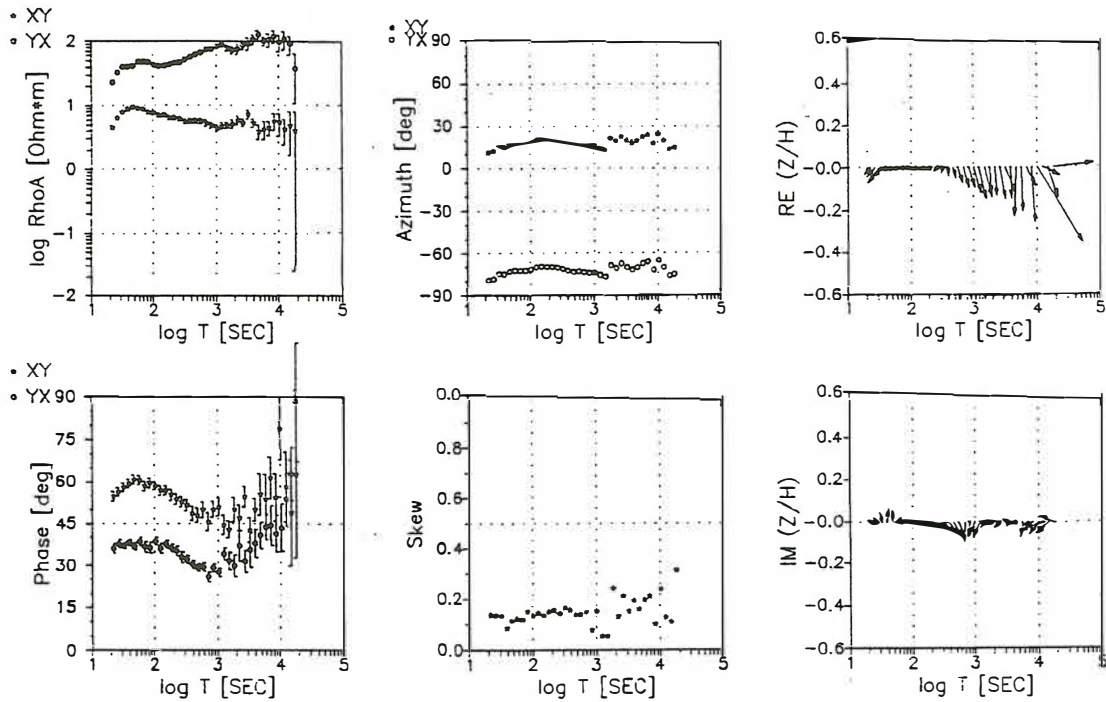
a)

SPU

File: sp2

Sproettau

B3 sp2=spa-spj (ohne SPH)



b)

SPU

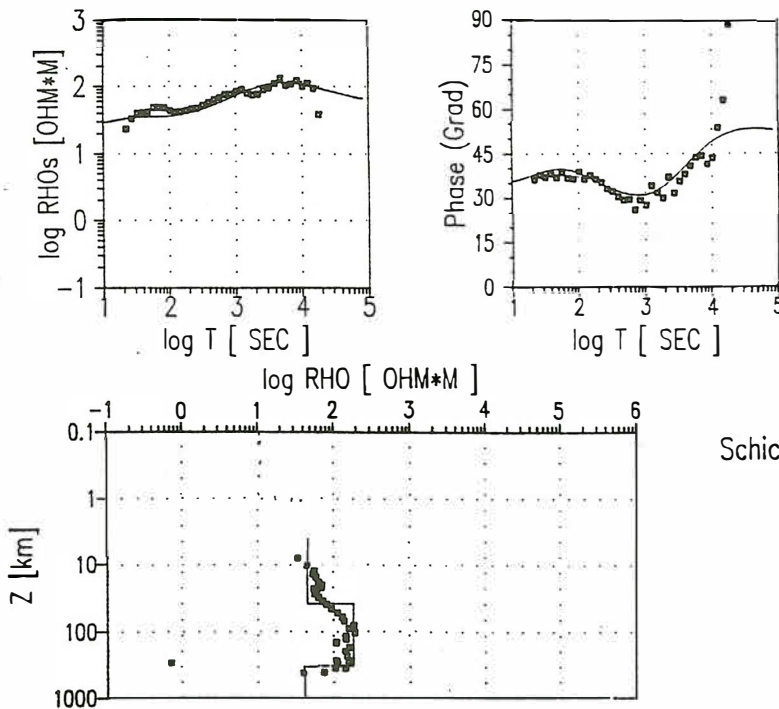
File: sp2

Herbst 1991 (Swift)

YX-Komponente

Shift:

0.00



Schicht Nr.	Dicke [km]	Rho [Ohm*m]
1	0.79	10.5
2	37.93	46.2
3	291.01	182.6
4	---	41.4

Abb. 2: a) Prozessierte Daten des Meßpunktes SPU
 b) Ergebnis der 1D-Vorwärtsmodellierung dieser Station

1D-Modelle (YX)

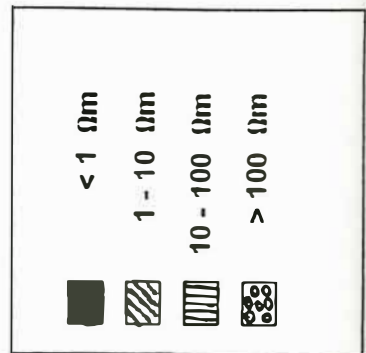
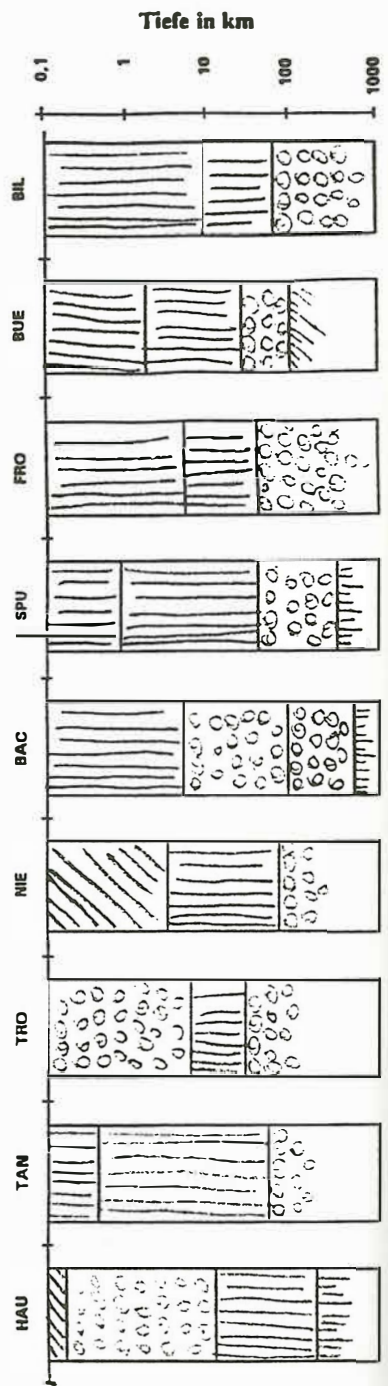
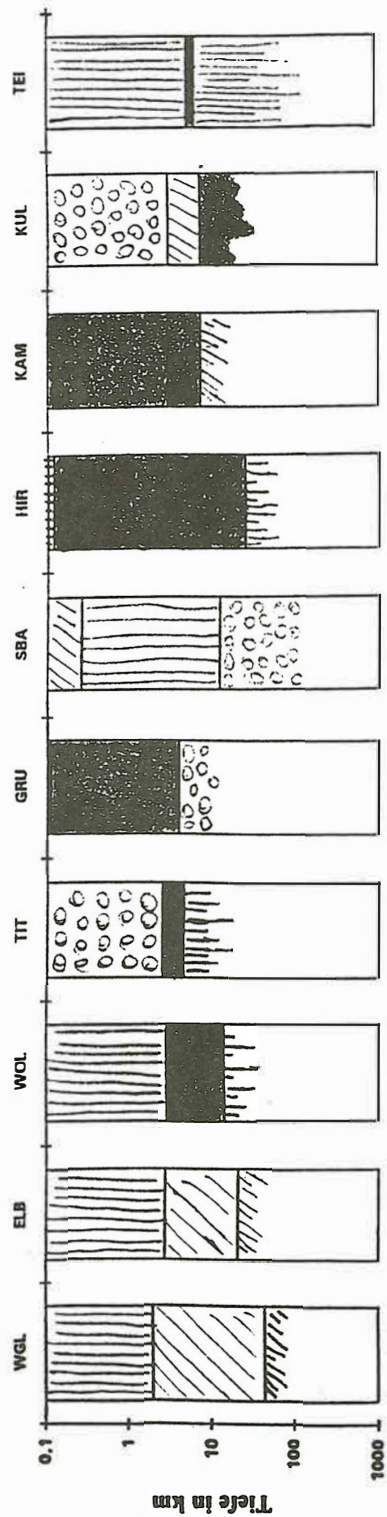
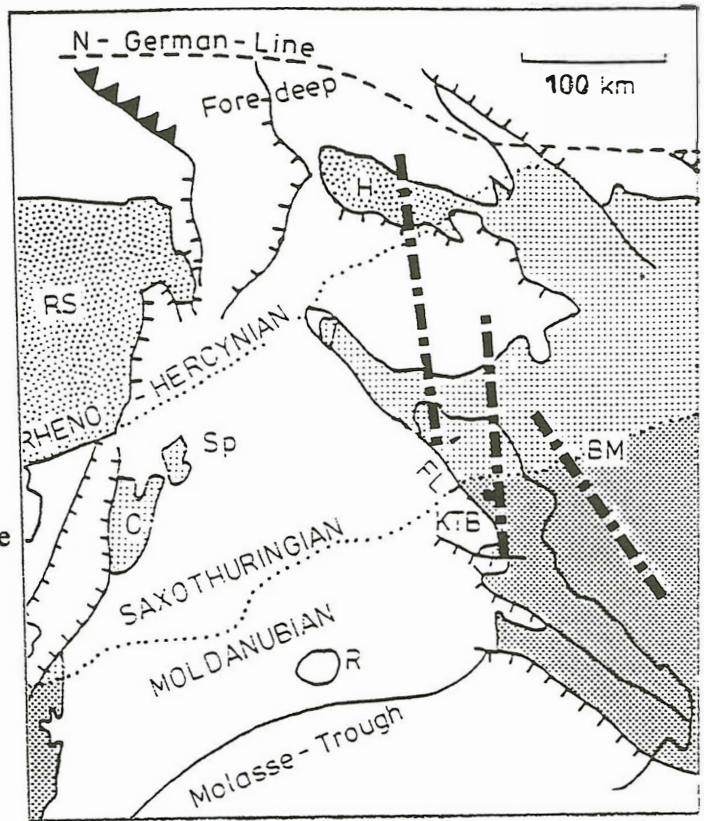


Abb. 3: 1D-Modelle für den Profilabschnitt von Süden (WGL) nach Norden (BIL)

H: Harz
 BM: Böhmisches Masse
 FL: Fränkische Linie
 SP: Spessart
 R: Nördlinger Ries
 RS: Rheinisches Schiefergebirge



Inductionarrows

500s

IV : km/unit : 80

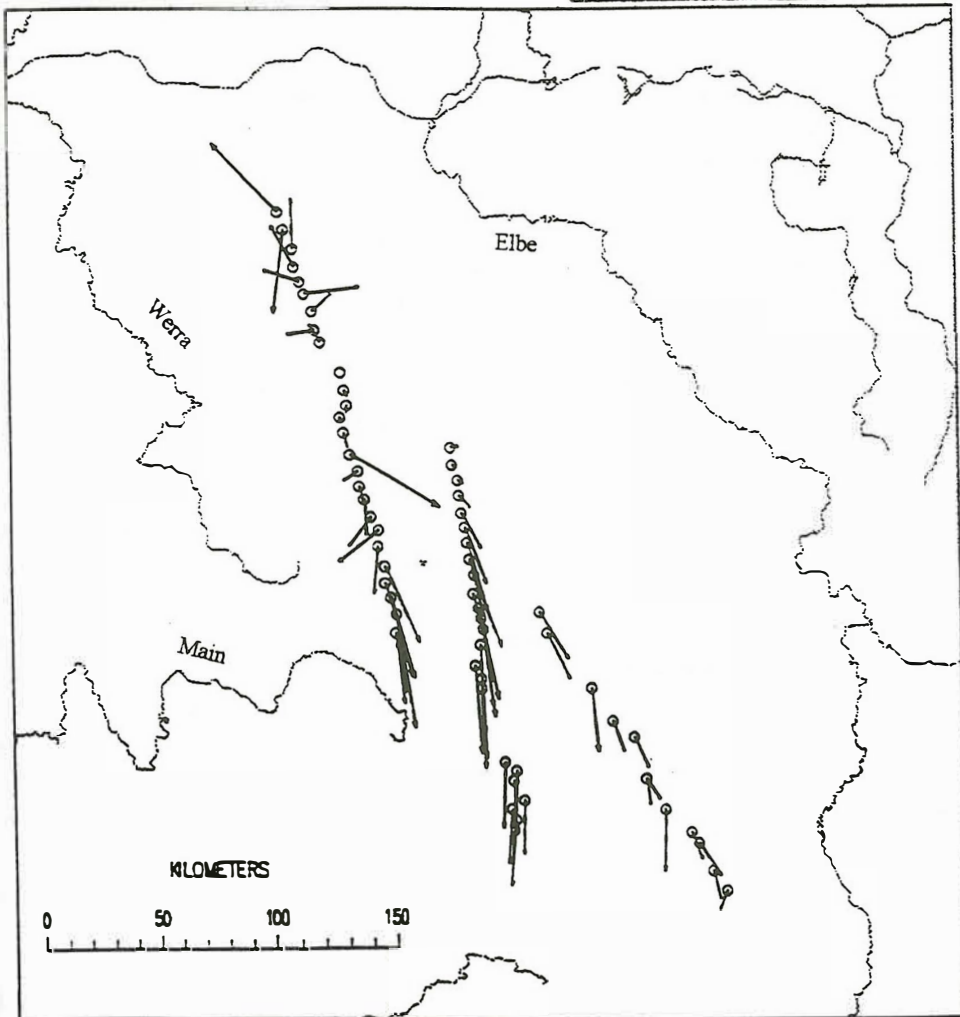


Abb. 4: Gemeinsame Darstellung der Induktionspfeile (Realteil) einer Periode von 500 s auch für die zwei weiter östlich gelegenen Profile (TAUBER und KLAUSE ET AL.). Die Ergebnisse lassen auf einen großregionalen EW-streichenden Leiter schließen.