



# Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Einleitung</b>   | <b>1</b>  |
| <b>1 Geoelektrik: DC, AC und IP</b>                               | <b>7</b>  |
| 1.1 Beschreibung von IP, DC- und AC-Geoelektrik . . . . .         | 7         |
| 1.1.1 Pol-Pol-Potential . . . . .                                 | 8         |
| 1.1.2 Potential einer nicht-punktförmigen Stromquelle . . . . .   | 9         |
| 1.1.3 Konfigurationsfaktor und scheinbarer Widerstand . . . . .   | 13        |
| 1.1.4 Diagnostische Parameter der IP und AC-Geoelektrik . . . . . | 15        |
| 1.2 Klassische Elektroden-Konfigurationen . . . . .               | 18        |
| 1.2.1 Gestalt . . . . .   | 19        |
| 1.2.2 Konfigurationsfaktoren . . . . .                            | 20        |
| 1.2.3 Erkundungstiefen . . . . .                                  | 21        |
| 1.3 Pseudosektionen . . . . .                                     | 23        |
| 1.4 Sensitivitäten . . . . .                                      | 37        |
| 1.4.1 Berechnung der Sensitivitäten . . . . .                     | 37        |
| 1.4.2 Sensitivitäten als Vorwärtsoperator . . . . .               | 46        |
| <b>2 Basen für DC-, AC- und IP-Messungen</b>                      | <b>53</b> |
| 2.1 Einführung . . . . .  | 54        |
| 2.1.1 Fortschreitende Basis-Messungen . . . . .                   | 56        |
| 2.1.2 Ausgedünnte Basen . . . . .                                 | 58        |
| 2.2 Forderungen an Basen . . . . .                                | 59        |
| 2.3 Existenz IP-geeigneter Basen . . . . .                        | 62        |
| 2.4 Konstruktion IP-geeigneter Basen . . . . .                    | 63        |
| 2.4.1 Bevorzugung von CPP-Konfigurationen . . . . .               | 64        |
| 2.4.2 Die Pol-Pol-Basis: die ideale Basis? . . . . .              | 64        |
| 2.4.3 Die Pol-Dipol-Basis . . . . .                               | 64        |
| 2.4.4 Zur Idee der Minimal-Basis . . . . .                        | 65        |
| 2.4.5 Ein Kandidat für eine Minimal-Basis . . . . .               | 65        |
| 2.4.6 Die Halb-Wenner-Basis . . . . .                             | 66        |
| 2.4.7 Die PD-DP-DD-Basis . . . . .                                | 67        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 2.4.8    | Eine empfehlenswerte Basis . . . . .                           | 67         |
| 2.4.9    | Ein ‘Kochrezept’ für die Konstruktion weiterer Basen . . . . . | 72         |
| 2.5      | Darstellung beliebiger Konfigurationen . . . . .               | 73         |
| 2.6      | Statistisches versus Physikalisches Stapeln . . . . .          | 74         |
| 2.6.1    | Fehlerfortpflanzung . . . . .                                  | 74         |
| 2.6.2    | Statistisches Stapeln . . . . .                                | 75         |
| 2.6.3    | Physikalisches Stapeln . . . . .                               | 76         |
| 2.7      | Konsistente Basis . . . . .                                    | 77         |
| 2.7.1    | Zum konsistenten Datensatz . . . . .                           | 77         |
| 2.7.2    | Zur Konsistenten Basis . . . . .                               | 78         |
| 2.7.3    | Berechnung konsistenter Datensätze und Basen . . . . .         | 79         |
| 2.7.4    | Beispiel: Konsistente Basen aus 5 bzw. 3 Basen . . . . .       | 81         |
| 2.8      | Fazit: Basen . . . . .   | 86         |
| <b>3</b> | <b>Reine Pol-Pol-Potentiale</b>                                | <b>87</b>  |
| 3.1      | Nicht zielführende Korrekturverfahren . . . . .                | 89         |
| 3.1.1    | Modellierung entfernter Elektroden . . . . .                   | 89         |
| 3.1.2    | Geometrische Korrektur . . . . .                               | 90         |
| 3.1.3    | Korrektur über Reziprozität . . . . .                          | 91         |
| 3.2      | Korrekturen für ein homogenes Substrat . . . . .               | 92         |
| 3.3      | Korrekturen für ein geschichtetes Substrat . . . . .           | 94         |
| 3.4      | Korrektur von 2D- und 3D-Effekten . . . . .                    | 97         |
| 3.5      | Praktische Umsetzung . . . . .                                 | 98         |
| 3.5.1    | Ein Beispiel . . . . .   | 98         |
| 3.5.2    | Halbraum-Widerstand über Pol-Pol-Reziprozität . . . . .        | 99         |
| 3.5.3    | Halbraum-Widerstand über Reziprozitäten, allgemein . . . . .   | 100        |
| 3.5.4    | Korrektur-Widerstände bei einer Schichtung . . . . .           | 100        |
| 3.5.5    | Nichtbestimmbarkeit dreier Korrektur-Widerstände . . . . .     | 101        |
| 3.6      | Fazit: Reine Pol-Pol-Potentiale . . . . .                      | 102        |
| <b>4</b> | <b>Elektrodennahe Anomalien</b>                                | <b>103</b> |
| 4.1      | Zum Auflösungsvermögen der Geoelektrik . . . . .               | 103        |
| 4.2      | Elektrodennahe Anomalien . . . . .                             | 106        |
| 4.3      | Modellierbarkeit elektrodennaher Anomalien . . . . .           | 107        |
| 4.4      | Behandlung elektrodennaher Anomalien . . . . .                 | 113        |
| 4.5      | Fazit: Elektrodennahe Anomalien . . . . .                      | 118        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| <b>5</b> | <b>Inversion</b>  | <b>119</b> |
| 5.1      | Verallgemeinerte Matrixinversion . . . . .                        | 120        |
| 5.2      | Inversion nach Marquardt . . . . .                                | 121        |
| 5.3      | Simultane Iterative Rekonstruktionstechnik . . . . .              | 121        |
| 5.4      | Struktur-Parameter-Inversion . . . . .                            | 122        |
| 5.5      | Fazit: Vergleich der Inversionsverfahren . . . . .                | 130        |
| <br>     |   |            |
| <b>6</b> | <b>Messungen</b>  | <b>137</b> |
| 6.1      | Das Meßgerät GeoTom . . . . .                                     | 140        |
| 6.1.1    | Meßgenauigkeit der GeoTom . . . . .                               | 141        |
| 6.1.2    | Temperaturabhängigkeit . . . . .                                  | 152        |
| 6.1.3    | Dynamik der gemessenen Werte . . . . .                            | 153        |
| 6.1.4    | Typische Meßwerte . . . . .                                       | 154        |
| 6.1.5    | Abhängigkeit des Meßwertes vom $\text{CuSO}_4$ -Spiegel . . . . . | 154        |
| 6.2      | Messungen im Braunschweiger Land . . . . .                        | 162        |
| 6.2.1    | Das Erdwerk von Kalefeld . . . . .                                | 162        |
| 6.2.2    | Das Erdwerk von Wittmar . . . . .                                 | 165        |
| 6.2.3    | Das Erdwerk von Vahlberg . . . . .                                | 170        |
| 6.2.4    | Ein Erdwerk an der Pfalz Werla . . . . .                          | 173        |
| 6.2.5    | Die Braunschweiger Landwehr . . . . .                             | 176        |
| 6.3      | Zu den Messungen in der Türkei . . . . .                          | 178        |
| 6.4      | Messungen in Aizanoi/Çavdarhisar . . . . .                        | 179        |
| 6.4.1    | Aizanoi: Örentepe-Mahalle . . . . .                               | 183        |
| 6.4.2    | Aizanoi: Jendarma-Garten . . . . .                                | 185        |
| 6.4.3    | Aizanoi: Yukarı-Mahalle . . . . .                                 | 191        |
| 6.4.4    | Aizanoi: Keller des Zeustempels . . . . .                         | 194        |
| 6.5      | Messungen in Didyma . . . . .                                     | 197        |
| 6.5.1    | Didyma: Taxiarchishügel . . . . .                                 | 200        |
| 6.5.2    | Didyma: Palästra . . . . .  | 204        |
| 6.6      | Messungen am Bronzezeitlichen Graben in Troia . . . . .           | 205        |
| 6.7      | Messungen in speziellen Geometrien . . . . .                      | 210        |
| 6.7.1    | Messungen an einem Tumulus . . . . .                              | 211        |
| 6.7.2    | Messungen an Baumstämmen . . . . .                                | 218        |
| 6.8      | Fazit: Messungen . . . . .  | 220        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>A Basen</b>   | <b>225</b> |
| A.1 Nomenklatur und Präzisierung . . . . .                 | 225        |
| A.1.1 Nomenklatur . . . . .                                | 225        |
| A.1.2 Präzisierung: Forderungen an Basen . . . . .         | 225        |
| A.2 Basismessungen: Beweise . . . . .                      | 227        |
| A.2.1 Keine IP-geeignete Basis aus CCP-Messungen . . . . . | 227        |
| A.2.2 Keine IP-geeignete Basis aus CCP-Messungen . . . . . | 227        |
| A.2.3 Keine IP-geeignete Basis aus CPP-Messungen . . . . . | 227        |
| A.2.4 Eine IP-geeignete Basis aus CP-Messungen . . . . .   | 227        |
| A.2.5 Anzahl linear unabhängiger CCP-Messungen . . . . .   | 228        |
| A.2.6 Anzahl linear unabhängiger CCP-Messungen . . . . .   | 229        |
| A.2.7 Anzahl linear unabhängiger CPP-Messungen . . . . .   | 229        |
| A.2.8 Erweiterbare 3-Elektroden-Basis . . . . .            | 230        |
| A.2.9 Basis für Minimaldarstellung . . . . .               | 232        |
| <b>B Konsistente Basis und Reine Pol-Pol-Potentiale</b>    | <b>233</b> |
| <b>C Setzen unpolarisierbarer Elektroden</b>               | <b>237</b> |
| C.1 Unpolarisierbare Elektroden . . . . .                  | 238        |
| C.2 Löslichkeit von Kupfersulfat . . . . .                 | 240        |
| C.3 Lochstanze . . . . .                                   | 241        |
| C.4 Meßvorbereitung . . . . .                              | 247        |
| <b>Abbildungsverzeichnis</b>                               | <b>249</b> |
| <b>Tabellenverzeichnis</b>                                 | <b>253</b> |
| <b>Literaturverzeichnis</b>                                | <b>255</b> |

*Die Farbabbildungen dieses Buches sind gegen Einsendung  
einer leeren CD-Rom und eines ausreichend frankierten  
Rücksende-Umschlages erhältlich bei*

*Axel Kampke  
Siegstraße 20  
38 120 Braunschweig*