

Vortrag cand. geophys. Berktold, München

Der Einfluß der Oberflächenleitfähigkeit auf die Messung des \vec{E} -Feldes

Donnerstag, den 10.10.1963

Zur Erforschung des tieferen Untergrundes soll auch das elektrische Feld \vec{E} an der Erdoberfläche entlang eines Profiles durch die bayrische Molasse gemessen werden. Um die Ergebnisse dieser Messungen so gut wie möglich interpretieren zu können, beabsichtigen wir, systematische Untersuchungen über den Einfluß der Leitfähigkeitsverteilung mit der Tiefe innerhalb der oberen 1000 m auf die Messungen an der Erdoberfläche vorzunehmen. Es besteht z.B. der Plan, neben solchen Bohrlöchern zu messen, die die Kristallinoberkante erreichten und von denen die Leitfähigkeitsverteilung mit der Tiefe bekannt ist. Gleichzeitig wollen wir den Einfluß der Oberflächenleitfähigkeit auf die \vec{E} -Feldmessungen bestimmen. Dieser interessiert deshalb, weil sich entlang des Profiles die Leitfähigkeit der obersten Meter stark ändert.

Es können gegenwärtig nur einige Ergebnisse gebracht werden. Eine genaue Deutung der Ergebnisse wurde noch nicht vorgenommen.

Eine Möglichkeit, den Einfluß der Oberflächenleitfähigkeit auf die Messungen an der Erdoberfläche zu bestimmen, besteht in Parallelmessungen in eng benachbarten Gebieten, die sich in ihrer Leitfähigkeit unterscheiden. Dabei soll die Dimension des zu untersuchenden Gebietes so groß sein, daß keine Randeffekte gemessen werden. Die Leitfähigkeit innerhalb eines Gebietes soll möglichst homogen sein.

Als günstig für solche Messungen erwiesen sich Seen, da deren Dimension und Leitfähigkeit genau ermittelt werden können. Es wurden deshalb an einem See im Bayr. Wald 2 Meßstrecken aufgebaut, die eine im See, die andere auf dem Lande und beide parallel zu einem Ufer. Die Länge der Meßstrecken betrug 200 m. Da die Längserstreckung des Sees wesentlich größer war als seine Tiefe (Länge ungef. 1 km, Tiefe max. 2 m) war anzunehmen, daß Randeffekte an

den beiden ungef. 400 m entfernten Ufern von der Meßstrecke in der Mitte des Sees nicht registriert wurden. Dagegen betrug die Entfernung des parallelen Ufers von beiden Meßstrecken nur 25 m. Ebenso war der Abstand Elektrodenunterkante-Seeboden nur 0,60 m bei einer mittleren Seetiefe längs der Meßstrecke von ungef. 1 m. Hier müssen wir sicher mit Randeinflüssen rechnen.

Um den Unterschied im spezifischen Widerstand zwischen dem festen Boden und dem Seewasser festzustellen, wurde der scheinbare spez. Widerstand nach der Methode von Wenner gemessen bis zu Elektrodenabständen von 5 m. Dabei ergab sich ein Verhältnis der scheinbaren spez. Widerstände in Elektrodenhöhe von Land: See wie 3:1.

Die Amplitude des elektrischen Feldes, die mit der Meßstrecke auf dem Lande gemessen wurde sei mit $E_{o,La.}$, die entsprechende Amplitude der Meßstrecke im See sei mit $E_{o,Se.}$ bezeichnet; das Verhältnis $E_{o,La.} : E_{o,Se.}$ ist ungefähr 1,4 : 1. Eine Periodenabhängigkeit dieses Verhältnisses ist nicht zu erkennen. Da das Wasser des Sees einen kleineren spez. Widerstand hat als der Boden kann der Randeinfluß des Seebodens und des parallelen Ufers auf die Seemessung das Verhältnis nur verkleinern, aber nicht vergrößern, so daß das Verhältnis von 1,4 : 1 sicher nicht zu groß ist. (s. Fig. 1, S. 61.)

Um Meßfehler auszuschalten wurden die Elektroden der Seestrecke 1 m neben den Elektroden der Landstrecke aufgebaut. So erhielten wir 2 parallele Meßstrecken von 200 m Länge. Das Verhältnis der Amplituden $E_{o,La.1} : E_{o,La.2}$ streute nun um 1.

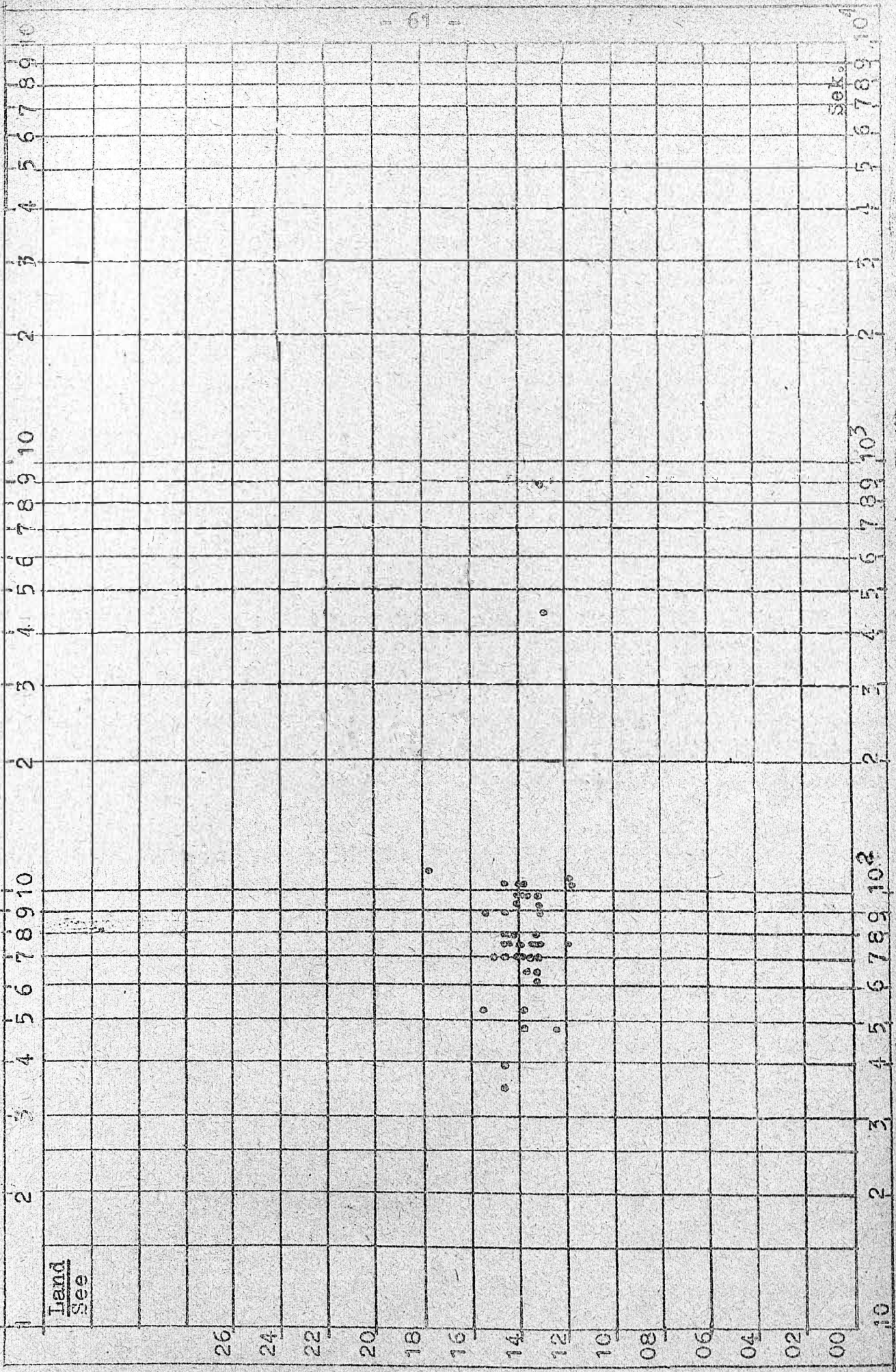
Im allgemeinen ändert sich die Leitfähigkeit in vertikaler Richtung in den obersten Metern. Um einen möglichen Einfluß der Tiefe des Elektrodenaufsatzpunktes unter der Erdoberfläche auf die Amplitude des gemessenen \vec{E} -Feldes festzustellen, wurden am Profilverpunkt Falkenstein im Bayr. Wald 2 NS-Strecken von 200 m Länge aufgebaut. Die Elektroden der einen Meßstrecke standen an der Oberfläche, die Elektroden der anderen Meßstrecke daneben in 2 m Tiefe. Der scheinbare spez. Widerstand wurde wieder nach der Methode von Wenner gemessen. Er betrug bei einem Elektrodenabstand von 20 cm 1200Ω m und stieg bei einem Elektrodenabstand von 50 cm auf 1800Ω m. Dieser Wert wurde auch für größere Elektrodenabstände (bis 60 m)

erhalten. Das Verhältnis E_0 (Oberfläche) : E_0 (Tiefe) betrug 1:1,2.

Wenn die Oberflächenleitfähigkeit die \vec{E} -Feldmessungen beeinflusst, muß auch eine Änderung der Oberflächenleitfähigkeit sich auf die Größe des \vec{E} -Feldes auswirken. So deute ich Messungen, die ich heuer im Frühjahr in der Nähe von Fürstfeldbruck machte.

Ich registrierte gleichzeitig an zwei verschiedenen Orten mit verschiedenen geologischen Untergrund: Station Holzhausen stand auf lehmigen Untergrund mit hohem Grundwasserstand. In 2 m Tiefe, wo die Elektroden standen, war der Boden nicht gefroren. Station Jesenwang stand dagegen auf sandigem und gefrorenem Boden. Die Elektroden standen nur 50 cm im Boden. Zur Zeit der Gefrorenis war das Verhältnis der Amplituden von Jesenwang: Holzhausen ungef. 2:1 ($E_{oEW \text{ Jes.}} : E_{oEW \text{ Hol.}}$ ungef. 2:1). Während des Auftauprozesses in Jesenwang wurde das Verhältnis immer kleiner und war am Ende der Messungen ungef. 1,1 : 1. Die Auswertung erfolgte für Perioden von 50 sec bis 3000 sec. Das Verhältnis $E_{oEW \text{ Jes.}} : E_{oEW \text{ Hol.}}$ scheint für kurze Perioden größer zu sein als für lange.

FIGURE 1



Land
Sea

10

00

02

04

06

08

10

12

14

16

18

20

22

24

26

Land

Sea

10

2

3

4

5

6

7

8

9

10

10²

2

3

4

5

6

7

8

9

10

10³

2

3

4

5

6

7

8

9

10

10³

Land

Sea